

Уральская
горнопромышленная
декада-2015



Уральская
горнопромышленная
декада-2015

ХIII Международная научно-практическая конференция
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уральскому
государственному
горному университету



Уральской
инженерной
школе

Уральская горнопромышленная декада

**ХIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ
ШКОЛА – РЕГИОНАМ»**

20-21 апреля 2015 года

ЕКАТЕРИНБУРГ – 2015

2015

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Уральский государственный горный университет»

Уральская горнопромышленная декада, 13–22 апреля 2015 года, г. Екатеринбург

**МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА –
РЕГИОНАМ»**

20–21 апреля 2015 года

Сборник докладов

Ответственный за выпуск
доктор технических наук, профессор Н. Г. Валиев

Екатеринбург – 2015

Оргкомитет: **Косарев Н. П.**, ректор УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Мисюра А. В., министр промышленности и науки Свердловской области
Набиуллин Ф. М., генеральный директор ООО «Березовский рудник»
Валиев Н. Г., проректор по научной работе УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Фролов С. Г., проректор по учебно-методическому комплексу УГГУ, канд. техн. наук
Симисинов Д. И., зам. проректора по научной работе УГГУ, канд. техн. наук, доц.
Сёмин А. Н., директор Института мировой экономики УГГУ, д-р экон. наук, проф.
Козин В. З., декан горно-механического факультета УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Гревцев Н. В., декан инженерно-экономического факультета УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Бабенко В. В., декан факультета геологии и геофизики УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Осипов П. А., председатель Совета молодых ученых и студентов УГГУ,
аспирант кафедры электрификации горных предприятий

Печатается по решению Редакционно-издательского совета
Уральского государственного горного университета

Оргкомитет не несет ответственности за содержание опубликованных материалов.

Эта книга или ее часть не могут быть воспроизведены в
любой форме без письменного разрешения издателей

Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 20–21 апреля 2015 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 13–22 апреля 2015 г.): сборник докладов / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2015. 698 с.

В сборник включены доклады Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», проходившей в рамках Фестиваля молодежной науки Уральской горнопромышленной декады.

Публикуемые материалы могут представлять интерес для студентов, аспирантов, профессорско-преподавательского состава вузов, реализующих программы высшего профессионального образования в области геологии, геофизики, горного дела, экологии, экономики, информатики, а также для специалистов науки и производства горнопромышленного комплекса.

ХIII УРАЛЬСКАЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ДЕКАДА

13–22 апреля 2015 года

УДК 378.2

ФЕСТИВАЛЬ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УРАЛЬСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

ВАЛИЕВ Н. Г., СИМИСИНОВ Д. И.
Уральский государственный горный университет

Уральский государственный горный университет в прошлом году отметил 100-летний юбилей со дня своего основания. Около 100 тысяч горных инженеров, инженеров-геологов и геофизиков, бурильщиков, инженеров-технологов, обогатителей, конструкторов, машиностроителей, строителей, автоматчиков, маркшейдеров и геодезистов подготовлено университетом за это время. Многие города и поселки Урала возникли благодаря горнодобывающим предприятиям, руководителями и специалистами которых являются выпускники Уральского государственного горного университета.

23 июня 2014 года на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию Владимир Владимирович Путин отметил, что сегодня качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости, и призвал всемерно укреплять отечественную инженерную школу [1].

В комплексной программе «**Уральская инженерная школа**» [2] обозначены такие проблемы, как разрыв между квалификационными требованиями работодателей и образовательными стандартами и низкая численность абитуриентов, готовых поступать в вузы Свердловской области для обучения по инженерным специальностям, в то время как промышленные предприятия Свердловской области укомплектованы инженерами, конструкторами и технологами лишь на 70 %. Обстановка обостряется тем, что средний возраст высококвалифицированного инженерно-технического персонала составляет 53 года и выше.

Поставленным задачам программы: формированию у обучающихся осознанного стремления к получению образования по инженерным специальностям, созданию условий для получения обучающимися качественного образования по инженерным специальностям, созданию условий для поступления молодых инженерных кадров на промышленные предприятия Свердловской области и максимально полной реализации творческого потенциала молодых специалистов – в полной мере соответствуют проекты, реализуемые в последние годы в горном университете. С 2008 г. университет активно включается в проведение всероссийских студенческих олимпиад, в 2011 г. создано Студенческое конструкторское бюро горных и нефтегазовых машин, а в 2014 г. – Студенческое проектное бюро, оснащенные современным исследовательским оборудованием и программным обеспечением, с 2012 г. университет становится одним из инициаторов и активным организатором Всероссийского студенческого конкурса по решению кейсов в области горного дела. С 2003 г. итоги научно-исследовательской работы студентов докладываются на ежегодной Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам».

Финальные мероприятия объединяет **Фестиваль молодежной науки**, традиционно проводимый в дни Уральской горнопромышленной декады.

Студенческое конструкторское бюро горных и нефтегазовых машин создано на базе кафедры горных машин и комплексов для выполнения НИОКР в рамках проекта, реализуемого в университете по постановлению Правительства № 218 «Развитие кооперации вузов и производственных предприятий». СКБ оснащено рабочими местами инженера-конструктора с установленными CAD/CAE/CAM системами SolidWorks, APM WinMachine, АСКОН: Компас с учебными и коммерческими лицензиями. Коллектив СКБ участвовал в выполнении НИОКР для ряда предприятий: Экспериментальный завод (г. Реж), Уралмаш – нефтегазовое оборудование, Дивизион «Горное оборудование», Уралмаш-Инжиниринг.

На базе СКБ проводятся Всероссийские студенческие олимпиады **«Проектирование гидропривода» III этапа** и **«Инженерный анализ. Компьютерное моделирование. Геометрическое моделирование» II этапа**. Право вуза проводить олимпиаду финального III этапа определяется Минобрнауки России на условиях конкурсного отбора. Олимпиада проводится на учебных гидравлических стендах-тренажерах. Олимпиадные задания, направленные на развитие творческих способностей студентов, поиск реализации спроектированных гидравлических схем в реальных машинах ежегодно создаются инициативной группой (проф. Ю.А. Лагунова, аспирант Р.А. Ковязин).

В олимпиаде приняли участие 6 вузов из России и один вуз из республики Казахстан: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова, Московский институт стали и сплавов (Горный институт), Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс (г. Орел), Пермский национальный исследовательский технический университет, Рудненский индустриальный институт. В личном первенстве приняли участие 52 студента. В оценке работ участвовали эксперты ОАО «Уралмашзавод», ООО «Бош Рексрот», ООО «Мантрак-Восток», ООО «Асбестовский ремонтный машиностроительный завод». При выполнении практической части задания на стенде-тренажере отмечена высокая квалификация участников в проектировании гидравлических систем и компетенции высокого уровня коллективной работы. I место в личном первенстве занял Демидов Антон (ФГОУ ВПО «ГУ-УНПК», г. Орел), в командном – студенты того же учебного заведения.

Студенческие команды СКБ под руководством доц. Савиновой Н.В. неоднократно становились лауреатами и призерами III этапа Всероссийских студенческих олимпиад «Инженерный анализ» и «Геометрическое моделирование», проводимых в Омском государственном техническом университете при поддержке Научно-технического центра «Автоматизированное проектирование машин» (НТЦ АПМ, генеральный директор В.В. Шелофаст).

В 2014 г. для проведения всероссийских студенческих олимпиад СКБ получило поддержку от Минобрнауки России по конкурсу **программ развития студенческих объединений** – это позволило приобрести новые стенды мехатроники, на которых будет осуществляться разработка пилотных проектов, учебных программ по основам робототехники, новых технологий в области электроники, программирования и информации. Студенты получают дополнительную возможность проводить научные исследования.

Ещё одним проектом программы развития студенческих объединений стало создание **Студенческого проектного бюро**, которое получило современное программное обеспечение «Майнфрейм-горные работы», спутниковый геодезический приёмник, плоттер, широкоформатный сканер, интерактивное мультимедийное оборудование.

Направления деятельности бюро: составление проектной документации на отработку месторождений; проектирование разработки техногенных образований; разработка технологий переработки минерального сырья и техногенных отходов; проектирование перерабатывающих производств.

Таким образом, созданное бюро объединяет в себе все направления проектирования, создав студенческий многопрофильный коллектив, который сотрудничает с проектными организациями, позволяя студентам оттачивать свои знания и навыки на практике, а также начать зарабатывать, работая в горной отрасли ещё на стадии обучения в университете.

14 апреля в рамках фестиваля прошёл III этап **Всероссийского чемпионата по решению топливно-энергетических кейсов**, основанного на уникальной инновационной технике обучения – методе кейсов, который позволяет командам участников обсуждать варианты решения реально существующих проблем в области горнодобывающей промышленности. По результатам участия в этапе победившая команда получает допуск на участие в финале Чемпионата в Москве. В чемпионате принимают участие аспиранты и студенты, которые получают незаменимый опыт работы в команде.

Организации, осуществившие поддержку в проведении кейсов: Министерство промышленности и науки Свердловской области; Министерство физической культуры, спорта и молодежной политики Свердловской области; Департамент по недропользованию по Уральскому федеральному округу; НП «Молодежный форум лидеров горного дела», г. Москва; Институт горного дела УрО РАН; ОАО «Ураласбест»; ОАО «Северский гранитный карьер», пос. Северка. В итоге в финал чемпионата вышла команда горно-технологического факультета «Альтруисты» в составе: Михаил Петухов, Сергей Балтачев, Андрей Артемьев, Артём Колотушкин. Студенты получили право представлять Екатеринбург на финальном этапе соревнований 29 мая 2015 года в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН в Москве, а также специальную стипендию от Северского гранитного карьера.

Своеобразной репетицией защиты дипломной и диссертационной работы для студентов, магистрантов и аспирантов служит **Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам»**. Это хорошая школа формирования мастерства публичных выступлений. Доклады аспирантов на конференции – возможность сообщить широкой аудитории о достижениях в своих научных изысканиях, выслушать полезные замечания и попытаться ответить на заданные вопросы. Кроме того, проведение такой конференции способствует установлению и развитию новых творческих связей между научными коллективами, академической наукой и производством.

Участие в таком широком научном мероприятии помогает расширить личное и профессиональное взаимодействие учёных и практиков, позволяет сэкономить время на поиск необходимых научных и промышленных материалов, реализовывает стремление молодых учёных и промышленников к карьерному росту.

Итогом работы конференции с начала её проведения в 2003 г. стало увеличение количества публикаций и участников (рисунки 1, 2), что свидетельствует о росте интереса и активном вовлечении молодых учёных и студентов в научно-исследовательскую работу.

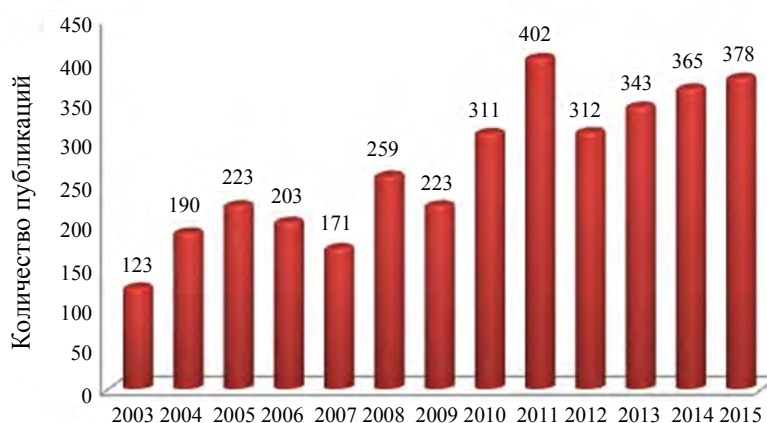


Рисунок 1 – Динамика публикаций участников конференций

В молодежной конференции с большим интересом принимают молодые учёные из-за рубежа, особенностью конференции 2015 г. стали 10 докладов китайских студентов, проходящих стажировку в горном университете.

С 2010 г. среди докладов конференции проводится отбор работ на конкурс инновационных наукоёмких проектов «УМНИК» **Фонда содействия инновациям**. Победителями федерального конкурса стали: Владислав Левитин с проектом «Разработка устройства для развязки компонентов акустической системы» (кафедра ГИН), Ринат Сагитуллин с проектом «Разработка экспресс-технологии производства импортозамещающих буровых реагентов с использованием эффекта механоактивации нетрадиционного крахмалосодержащего сырья» (кафедра ТТР МПИ) и Юлия Перевалова с проектом «Разработка универсальной технологии сверхтонкого криоизмельчения и экстрагирования растительного сырья с использованием сверхкритических сред» (кафедра ТТР МПИ). С этими проектами можно ознакомиться в настоящем сборнике.

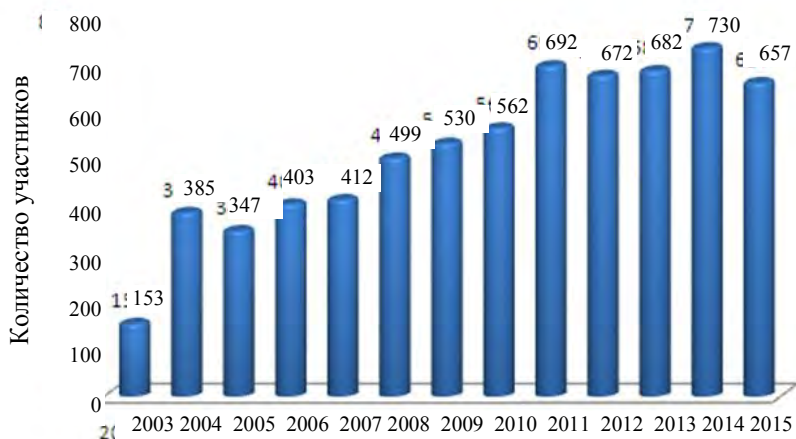


Рисунок 2 – Динамика числа участников конференции

Итоги проведения фестиваля науки показывают, что он способствует активному включению молодёжи в научную работу, формированию новых междисциплинарных и развитию существующих научных школ Уральского горного университета и уральской инженерной школы в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стенографический отчёт о заседании Совета по науке и образованию (23 июня 2014 г., Москва, Кремль). URL: http://www.snto.ru/Stenogrammyi_zasedaniy
2. Комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015–2034 годы. К Указу Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 года № 453-УГ.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 514

**ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ
РАБОТЫ «ПОСТРОЕНИЕ ЗУБЧАТОГО ВЕНЦА ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО
ПРЯМОЗУБОГО КОЛЕСА В СРЕДЕ AUTOCAD»**

САВИНА Т.Е.

Уральский государственный горный университет

Статья посвящена процессу постановки и проведения лабораторной работы в среде AutoCAD2012, в ходе выполнения которой студенты по исходным данным рассчитывают и строят эвольвентный профиль зуба зубчатого колеса, затем полученный зуб размножают круговым массивом. Для наглядности выдавливанием замкнутого плоского контура получают трехмерную модель зубчатого цилиндрического колеса. По трехмерной модели оформляют рабочий чертеж зубчатого колеса. Работа преследует следующие цели:

1. Ознакомление с параметрами зубчатого зацепления и расчетами зубчатого венца. Изучение условных изображений зубчатых колес по ГОСТ 2.403-75.

2. Повышение технической эрудиции студентов в связи с возможностью передачи данных проектирования из AutoCAD (2D контур) на автоматизированные системы раскрытия материала для получения заготовки зубчатого колеса; в нашем случае подойдет гидроабразивная резка.

3. Понимание взаимосвязи 2D изображений с трехмерной моделью.

В качестве исходных данных для расчетов взяты модуль (m) и количество зубьев колеса (z).

Рассчитываем:

диаметр делительной окружности

$$D=mz;$$

диаметр окружности вершин зубьев

$$D_{\text{вер}}=D+2m;$$

диаметр окружности впадин зубьев

$$D_{\text{вп}}=D-2,5m;$$

диаметр основной окружности

$$d=D\cos 20^{\circ};$$

толщину зуба

$$S=m((\pi/2)+(2x\text{tg}20^{\circ})),$$

где x – коэффициент смещения исходного профиля, принимается равным нулю.

Переходим к построению эвольвентного профиля зуба (рис.1):

1. Строим четыре концентрические окружности: D , $D_{\text{вер}}$, $D_{\text{вп}}$, d .

2. Намечаем произвольную точку A на делительной окружности и откладываем на этой окружности толщину зуба $s=AB$.

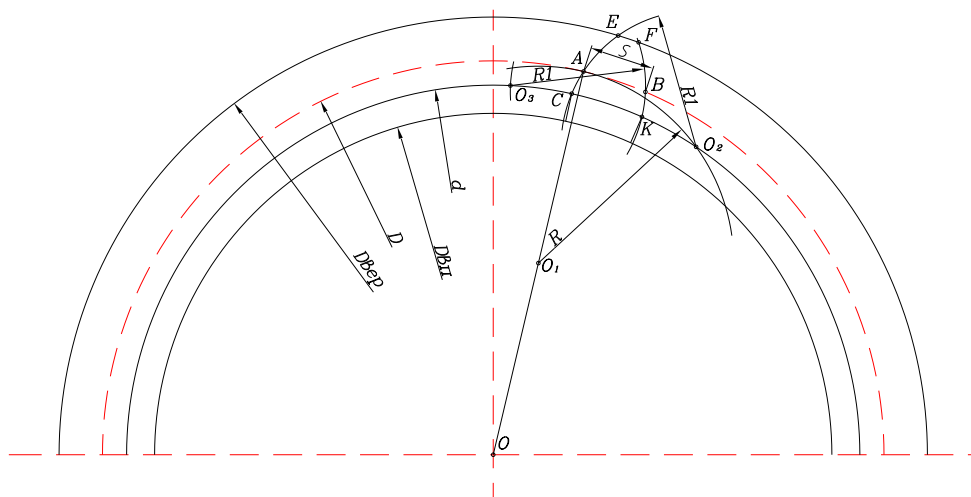


Рисунок 1 – Построение эвольвентного профиля зуба

3. Соединяем точку A с центром O и, разделив OA пополам, получаем центр O_1 . Радиусом R , равным $OA / 2$, описываем дугу до пересечения с основной окружностью в точке O_2 .

4. Из точки O радиусом R_1 строим дугу CAE .

5. Сделав засечку из точки B на основной окружности радиусом R_1 получим точку O_3 , из которой опишем дугу KBF .

Точки $CAEFBK$ принадлежат очертанию головки зуба. Ножка строится по прямым линиям, имеющим направление от точек C и K к центру O . Сопряжение линий профиля ножки с окружностью впадин выполняется радиусом, равным $0,2m$.

Остальные зубья размножаются круговым массивом с центром в точке O и числом элементов, соответствующим их количеству. Лишние участки окружностей удаляются (рис.2), контур зубчатого венца преобразуют в единый примитив. Выдавлив 2D контур на определенную высоту, получают 3D модель. По 3D модели формируют разрез, необходимый для оформления рабочего чертежа.

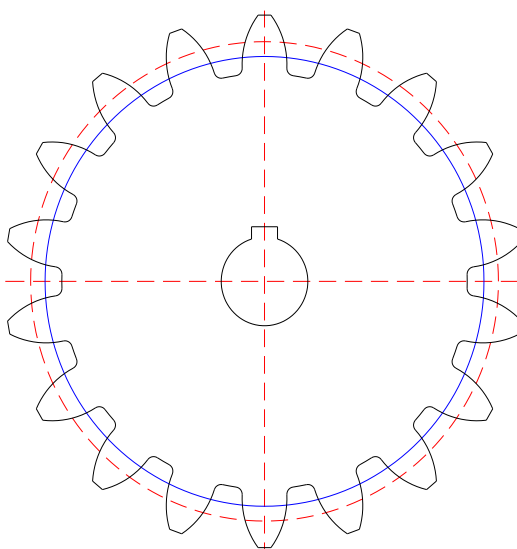


Рисунок 2 – Преобразование контура зубчатого венца

Представленная в статье работа рассчитана на 4 часа и может быть использована при преподавании дисциплин «Инженерная и компьютерная графика», «Геометрическое моделирование», «Основы САПР» студентам машиностроительных специальностей.

УДК 371.015.151.8

АКТУАЛЬНОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

ШАНГИН Г. А.

Уральский государственный горный университет

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года предполагает, что уровень конкурентоспособности экономики в значительной степени определяется качеством профессиональных кадров. На заседании Совета по науке и образованию, состоявшемся 23 июня 2014 года, глава государства В.В. Путин подчеркнул, что «лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и формировать собственную мощную базу». В связи с этим именно качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства, основой для его технологической и экономической независимости. Одним из главных тезисов выступления Президента РФ стал следующий: «Инженер – это профессионал высокого уровня, который не только обеспечивает работу сложнейшего оборудования, но и, по сути, формирует окружающую действительность». Современная ситуация в нашей стране объективно усиливает потребность в самостоятельных и независимых людях, постоянно стремящихся к повышению своего уровня образованности и профессионализма. В федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» говорится о том, что педагогические работники обязаны «развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности», однако в системе высшего образования не уделяется достаточного внимания организации и содержанию самостоятельной работы студентов, что приводит к подготовке специалистов, не обладающих образовательной самостоятельностью, не готовых к самовоспитанию и самообучению. Этим обусловлена актуальность исследования на *социально-педагогическом уровне*.

Распространение современных компьютеров, применение развитых средств телекоммуникационной связи способствовало их привлечению в сферу образования. Одним из ожидаемых результатов реализации Федеральной целевой программы развития образования на 2013–2020 годы, а также государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)» является внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов, систем и технологий обучения, электронных образовательных ресурсов нового поколения. Необходимость теоретического осмысления сущности, целей, содержания, средств и методов самостоятельной работы студентов в условиях информатизации образования подтверждает актуальность исследования на *научно-теоретическом уровне*.

При подготовке специалистов в вузах необходимо учитывать, что в учебном процессе нередко участвуют студенты, профессионально занимающиеся спортом, которые в силу своей высокой нагрузке всегда могут присутствовать на занятиях. При всех издержках этого явления оно носит положительный характер, поскольку отвечает принятой Правительством России программе «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2020 годы». Этот документ призван служить «продвижению в обществе ценностей активного и здорового образа жизни, обеспечить развитие массового спорта и, конечно, спорта высоких достижений...». Развитие информационных технологий открыло новые перспективы для такой категории студентов. Раньше у спортсмена-профессионала не было возможности и условий поступить в вуз, учиться и успешно защитить диплом. А после завершения своей спортивной карьеры не все спортсмены могли найти достойную работу высококвалифицированного специалиста. Большинство из них становились асоциальными членами общества.

Считаем, что необходимо осуществить поиск, апробацию и внедрение некоторого альтернативного, неантагонистического существующим в системе образования формам нового подхода к получению образования, адекватного развивающемуся информационному российскому обществу. Он должен в полной мере обеспечивать право на получение образования, обозначенное в Конституции России (ст. 42) и в «Законе об образовании» (раздел

1, ст. 5) и удовлетворять принципу гуманистичности: необходимо обеспечить возможность любого гражданина учиться, несмотря на занятость производственными и личными делами. Это положение подтверждает актуальность на *методологическом уровне*.

Реализация новых федеральных образовательных стандартов высшего профессионального образования обуславливает усиление роли самостоятельной работы студентов. Исследования, проведенные среди преподавателей вузов, показали, что 72 % респондентов осознают перспективность применения информационных технологий в самостоятельной работе студентов-спортсменов, в том числе считают эффективным использование информационно-образовательных сред 54 %. При этом 43 % преподавателей отмечают недостаточность существующих электронных средств поддержки самостоятельной работы. Анализ состояния самостоятельной работы студентов-спортсменов показал, с одной стороны, необходимость ее эффективной организации, а с другой – недостаточность средств поддержки самостоятельной работы на основе информационно-коммуникационных технологий. На *научно-методическом уровне* актуальность подтверждена необходимостью выявления условий эффективной реализации потенциала информационных технологий в организации самостоятельной работы студентов-спортсменов.

Однако, при всей многочисленности направлений, глубине и широте исследований, данная проблема остается в недостаточной степени разработанной относительно сложившейся парадигмы образования и требует дальнейшего исследования. Это обуславливается тем, что учебный процесс в высшей школе должен быть подчинен не столько задаче информационного насыщения, сколько формированию продуктивного мышления, развитию интеллектуального потенциала личности, становлению способов логического анализа и всесторонней обработки потребляемой информации, творческому моделированию. В современных условиях проблема организации самостоятельной работы студентов становится весьма актуальной, поскольку доля аудиторных занятий в общем объеме времени, отводимом для изучения дисциплин, уменьшается.

В русле этих задач изучение геометро-графических дисциплин приобретает большую актуальность. В современных условиях геометро-графические дисциплины, базовой из которых является начертательная геометрия, рассматриваются как теория геометро-графического моделирования. Более того, глубокое овладение специалистом методами и приемами геометро-графического моделирования, проявляющееся в умении строить полную цепочку использования компьютера (реальная ситуация, алгоритм, визуализация геометро-графической модели, анализ результатов), отражает суть междисциплинарного содержания образования, обеспечивающего естественную интеграцию дисциплин. Подчеркнем, что модели, основанные на геометро-графических методах (с возможностью визуализации модели) нередко оказываются на практике более эффективными, нежели чисто аналитические модели. Поэтому освоение теории геометрического моделирования (с компьютерной визуализацией) нужно рассматривать не в узком смысле геометро-графической подготовки, а как самоценный компонент геометро-графического образования. Анализ учебной и методической литературы по высшему техническому образованию и геометро-графическим дисциплинам позволяет заметить существенные недостатки, мешающие полноценной самостоятельной работе студентов: множество однообразных типовых задач, отсутствие уровневой дифференциации учебного материала, недостаточное количество специально предусмотренных для самостоятельной работы методических пособий и рекомендаций.

Сегодня любой университет, если он хочет идти в ногу со временем, должен задуматься о встраивании в учебный процесс инструментов обучения онлайн. Речь идет не о замене преподавателя компьютером, но о разумном использовании новых информационных технологий в процессе обучения, т. е. возможного прохождения курса определенной дисциплины в режиме онлайн.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ

ШАНГИН Г. А., ШАНГИНА Е. И.

Уральский государственный горный университет

Стремительный рост количества цифровых ресурсов и устройств за последнее десятилетие практически сформировал облик новой эпохи и способствовал разворачиванию глобальной информационной медиасреды. Повышение влияния глобальной медиасреды на человечество как систему трансляции, передачи, накопления, создания и распространения знаний в информационном (постиндустриальном) обществе оказало воздействие и на сферу образования. Появляется новое направление в обучении – мобильное (Mobilelearning или M-Learning), предполагающее использование мобильных телефонов, смартфонов и карманных ПК. Это следующая стадия развития технологии электронного обучения E-Learning. M-Learning предполагает наличие системы обучения, которая должна включать в себя подсистему доступа к обучающим материалам и сервисам с различных мобильных устройств, а также наличие web-доступа. Мобильное обучение возникает благодаря беспроводным технологиям, поддерживающим гибкое, доступное, индивидуальное обучение.

Внедрение новации невозможно без информационной грамотности, как со стороны преподавателя, так и со стороны студента. Понятие «информационная грамотность» как инструмент информационной деятельности вышло за рамки умения пользоваться компьютером и стало рассматриваться в ряду понятий, связанных с компьютерной и информационно-коммуникативной технологической грамотностью. Информационная грамотность служит показателем развития человека, потому что содействует его самообразованию и приобретению навыков члена информационного общества, потребителя электронных услуг. Информационная грамотность – понятие, объединяющее следующие важные группы компетентностей.

Компьютерная компетентность. Широко используется в качестве одной из целей профессионального обучения в техническом вузе. Данное понятие мы понимаем как информационно-технологическую компетентность, которая сводится к синтезу знаний и умений работы с компьютером, проявлением опыта работы на компьютере. Она представляет собой интегральную характеристику будущего специалиста, предполагающую мотивацию к усвоению соответствующих знаний, способность к решению задач в учебной и профессиональной деятельности с помощью компьютерной техники и владение приемами компьютерного мышления. Компьютерная компетентность развивается как на этапе изучения возможностей компьютера, так и на этапе его применения в качестве средства дальнейшего обучения и профессиональной деятельности и рассматривается как одна из граней зрелости личности.

Информационно-коммуникативная компетентность – системное свойство личности студента (субъекта) ориентироваться в потоке информации как умение работать с различными источниками информации, находить и выбирать необходимый материал, классифицировать его, обобщать, критически к нему относиться, как умение на основе полученного знания конкретно и эффективно решать какую-либо информационную проблему. Информационно-коммуникативная компетентность рассматривается и как основополагающий компонент информационной культуры, которая, в свою очередь, является частью общей культуры личности. Характеризует глубокую осведомленность в предметной области знаний и личностный опыт субъекта, направленный на освоение суммы знаний, на развитие современного научного мировоззрения и личности студента, открытого динамичному обогащению и самосовершенствованию за счет получения, оценивания информации и умения создавать новую информацию, способного достигать значимых результатов и качества в профессиональной деятельности.

Междисциплинарная компетентность, которая кроме знаний, умений и навыков, включает следующие качества личности: понимание связей между различными дисциплинами

и готовность применять знания из одних дисциплин при изучении других; опыт комплексного применения знаний по соответствующим дисциплинам при изучении других; уровень осознанного применения знаний в профессиональной деятельности, опирающихся на знания различных дисциплин; уверенность студента в своей возможности решать задачи профессиональной деятельности, комплексно применяя знания по различным дисциплинам; готовность при изучении дисциплины получать новые знания из других дисциплин и видов деятельности; свободная ориентация в среде информационных технологий.

Информационная грамотность включает *коммуникационную составляющую* как набор пользовательских навыков для использования сервисов и культурных предложений, которые поддерживаются компьютером и распределяются через Интернет, и *информационную составляющую*, которая сосредоточена на ключевых аспектах общества, основанного на знаниях: способности оптимальным образом находить, получать, выбирать, обрабатывать, передавать, создавать, использовать и хранить цифровую информацию.

Информационная грамотность рассматривается как элемент жизненных навыков. Современные практические навыки – это сложная система знаний, умений, навыков и мотивационных факторов, которые необходимо развивать в соответствии с конкретными областями деятельности. Наиболее важна информационная грамотность для пользователей информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), в частности, инженеров, связанных с системами автоматизированного проектирования (САПР).

Навыки пользователя ИКТ должны быть освоены всеми будущими специалистами, они включают компетенции:

- эффективно выбирать и применять информационные системы и информационно-коммуникационные устройства;
- использовать общедоступное программное обеспечение в повседневной жизни;
- использовать специализированные информационно-коммуникационные средства, прикладные программы и инструменты в профессиональной деятельности;
- гибко адаптироваться к изменениям инфраструктуры и прикладных информационно-коммуникационных инструментов.

Информационную грамотность, которая способствует успешному обучению, следует развивать в связи с общими задачами образования: студенты легче получают доступ к информации по мере того, как растет объем баз данных цифровых хранилищ, а это упрощает доступ к ним по сравнению с работой с традиционными, бумажными ресурсами обучения. Такие ресурсы обучения предоставляются студентам с помощью мобильно-облачных технологий.

Компонентом информационной грамотности является и информация, предоставляемая студентам и используемая ими в частной жизни, когда они вступают в онлайн-сообщества и работают с различными сетями. С другой стороны, интегрированная и оценочная информация становится частью навыков, осваиваемых в компьютерном классе, когда преподаватель выступает как эксперт по оценке информации, показывая учащимся различия между надежными и бесполезными цифровыми ресурсами. Особенно важны для будущих специалистов информационные ресурсы, связанные с их будущей профессией, в частности к ним относятся прикладные программы по компьютерной графике. Кроме этого, особую роль играют компоненты информационной грамотности, общие как для пользователей компьютера, так и для будущих профессионалов в области ИКТ: доступ, управление, оценка, интеграция, создание и коммуникационный обмен информацией в индивидуальной или коллективной работе в сети, поддержка компьютерных технологий, веб-среда для обучения, работы и досуга. Эти знания, умения и опыт напрямую связаны с базовыми компетенциями. Следовательно, информационная грамотность так же необходима, как и традиционная грамотность – чтение и письмо, математические и геометро-графические способности.

Доступ к информации определяется как идентификация информационных источников, а также освоение способов сбора и получения информации, что является одним из базовых компонентов грамотности. Цифровая среда значительно увеличивает объем потенциальных источников знаний. Таким образом, информационная грамотность – важная жизненная компетентность человека, влияющая на все области современной жизни и профессиональной деятельности.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

ШАНГИН Г.А., ШАНГИНА Е.И.

Уральский государственный горный университет

Современная ситуация в нашей стране обуславливает потребность в самостоятельных и независимых людях, постоянно стремящихся к повышению своего уровня образованности и профессионализма.

В самостоятельной работе студентов по геометро-графическим дисциплинам (среди которых «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика») важное место занимает принцип наглядности, означающий, что эффективность обучения и самостоятельной работы студентов зависит от целесообразного привлечения органов чувств к восприятию и переработке учебного материала, осуществляя переход от конкретно-образного и наглядно действенного мышления к абстрактному, словесно-логическому. Этот принцип требует использования на определенных этапах разного вида наглядности – конкретной (натуральной, образной) и абстрактной (символической, графической – модели, карты, схемы, знаковые системы). В учебном процессе при изучении геометро-графических дисциплин используются инженерно-геометрические задачи, условие и требование которых определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности инженера, а исследование этой ситуации осуществляется методами геометро-графического моделирования. Следует уточнить, что *геометро-графическое образование* – это процесс обучения и воспитания, осуществляемый в ходе изучения геометро-графических учебных дисциплин в системе непрерывного общего и специального образования, при котором происходит развитие визуально-образного мышления учащихся, их геометро-графической культуры, формирование профессиональных геометро-графических компетентностей.

Наглядность обеспечивает чувственную основу овладения абстрактными понятиями. Поэтому проблема разработки адекватных условиям обучения форм презентации учебной информации, подлежащей усвоению, органически связана с проблемой наглядности в обучении. Поскольку любое знание, вырабатываемое в ходе изучения различных дисциплин, обычно квалифицируется как сложное, то проблема наглядности чаще всего понимается как проблема упрощения, адаптации научного знания к познавательным возможностям. Упростить знание можно, представив его как инвариант меньшего многообразия предметных ситуаций, обеспечив при этом функционирование адекватного когнитивного образа. Поэтому проблема наглядности, понимаемая как проблема упрощения, в одном из ее аспектов требует сокращения числа изучаемых учебных элементов таким образом, чтобы характер упорядочивания оставшихся элементов воплощал в себе требуемое знание. При этом оперирование оставшимся множеством учебной информации действительно должно приводить к формированию соответствующих обобщений-инвариантов. В этом отношении очень важны зрительные ощущения. В целом геометрия развивает, с одной стороны, логическое мышление, с другой – воспитывает образность восприятия. Это в равной степени, а может быть и в большей, относится к геометрическому моделированию, где геометрические методы призваны описывать процесс получения изображений. Оперирование изображениями, геометро-графическими моделями в процессе обучения, обеспечение визуализации учебной информации любой вузовской дисциплины является междисциплинарным условием принципа наглядности.

Другой аспект наглядности органически связан с характером представления учебного материала, лежащего в основе учебно-познавательной деятельности. Этот материал должен быть представлен так, чтобы работа с ним обеспечивала появление в сознании обучаемых образных компонентов отражения. Поэтому дидактические средства должны предоставить учащимся сенсомоторные стимулы, воздействовать на их зрение, слух. Именно о них и пойдет речь.

Совершенствование различных видов дидактического материала приводит к осознанию факта, что такие средства наглядности, как таблицы и схемы, являются не столько видом наглядных пособий, сколько средством наглядной вербально-символической организации учебной информации. Причем средства эти могут быть представлены в любой материальной единице дидактического материала: и в учебнике, и в словаре, и в методическом пособии, и на карточке или плакате. *Таблица* представляет собой сведения и/или данные, расположенные по горизонтальным и вертикальным графам. Любая таблица предполагает не просто зрительное предъявление материала, но и определенную группировку. В зависимости от того, какой тип информационных элементов репрезентирован в табличной форме – объект или операция, – выделяются таблицы объектные или операционные. *Схемой* в широком смысле слова именуется изображение или описание чего-либо в общих чертах; в более узком смысле схема – это чертеж, граф, графическое изображение, разъясняющее принципы работы и/или структуру определенного объекта, явления или действия.

Таблицы и схемы незаменимы в процессе обобщенного изучения, повторения и классификации учебной информации, осознанного закрепления умений и навыков, а также индивидуализации учебного материала. Вот почему эти средства вербально-символической реализации зрительной наглядности получают в последние годы такое широкое распространение. Это естественно, поскольку какая-либо вербальная репрезентация учебной информации дополняется визуальной компонентой. Студенты такую информацию воспринимают значительно лучше, поскольку это связано с психофизиологическими особенностями процесса познания.

Дидактическая ценность табличного способа репрезентации учебной информации определяется следующими факторами:

- наглядное представление результатов систематизации и классификации объектов, явлений и процессов способствует формированию классификационных навыков, роль которых для научно-теоретического мышления трудно переоценить;
- алгоритмизированная структура таблиц помогает освоению и закреплению конкретных способов интеллектуальных действий, формированию сложных навыков;
- таблица обеспечивает интенсификацию обобщенного повторения и запоминания необходимой информации;
- таблица, как и другие вербально-символические средства наглядности, разрушает монотонность сугубо вербальной информационной структуры и активизирует восприятие;
- использование таблиц опосредованно способствует развитию мышления, воспитывает его логическую культуру.

При условии грамотно выполненной систематизации и классификации информационных элементов вполне возможна и целесообразна сплошная табличная репрезентация учебной информации, что особенно важно при самостоятельной работе студентов. Опыт показал, что разработанный в соавторстве материал по компьютерному моделированию способствует осознанному, обобщенному и интенсивному повторению учебной информации, а также формированию и закреплению единого интегративного навыка грамотного конструирования геометрических объектов на компьютере. Помимо всего прочего, спроектированный таким образом дидактический материал дисциплинирует и воспитывает логическое мышление, приучает к разным способам систематизации и классификации объектов и алгоритмизации действий с этими объектами.

Таким образом, принцип наглядности регулирует построение учебного материала дисциплин геометро-графического курса, в которых систематизирована знаниевая компонента, в целях ее оптимального использования, прежде всего, для решения конкретных операционно-деятельностных задач; обеспечивает отображение содержательных элементов с помощью схем, таблиц, графов связей всей учебной информации, т. е. в условно-обобщенном, символическом виде, способствуя развитию у студентов образного мышления, рациональных приемов анализа материала, его обобщения, систематизации и, в конечном итоге, прочности и пролонгированности знаний.

СОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

ШАНГИН Г. А., ШАНГИНА Е. И.

Уральский государственный горный университет

Развитие сферы образования обусловлено появлением в педагогической науке новых определений, дополнением значения существующих и реконструированием невостребованных понятий. Этот процесс сопровождается разработкой инновационных технологий, обусловленной проникновением в сферу образования средств информатизации. В психолого-педагогической литературе последнего десятилетия, посвященной информатизации образования, встречается такой термин, как «информационно-образовательная среда», относящийся к различным аспектам педагогики и информатики. Согласно новым требованиям федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) качество учебного процесса должно быть обеспечено системой информационно-образовательных ресурсов и инструментов, которые отвечают условиям реализации основной образовательной программы учебного заведения и формируют информационно-образовательную среду (ИОС), которая является важнейшим условием и одновременно средством разработки новой системы образования. Информатизация образования невозможна без создания в техническом вузе ИОС, которая в свою очередь предоставляет возможности для самореализации будущего инженера, обладающего необходимыми профессиональными компетентностями. Поэтому в современных условиях формирование и развитие собственной информационной образовательной среды как элемента единой системы информационного образовательного пространства является одной из важнейших стратегических задач каждого вуза в условиях адаптации к бурно развивающимся информационным технологиям. Такая среда должна служить фундаментом для организации современного образовательного процесса.

Термин «информационно-образовательная среда» обозначает новую сущность интеграции образовательной и информационной сред. Существуют различные подходы к определению информационно-образовательной среды вуза:

- единое информационно-образовательное пространство, объединяющее информацию, как на традиционных носителях, так и на электронных; компьютерно-телекоммуникационные учебно-методические комплексы и технологии взаимодействия; дидактические средства [1];
- открытая система, объединяющая интеллектуальные, культурные, программно-методические, организационные и технические ресурсы [2];
- системно организованная совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом образовательного процесса [3];
- социально-психологическая реальность, в которой созданы психолого-педагогические условия, обеспечивающие познавательную деятельность и доступ к информационным образовательным ресурсам на основе современных информационных технологий [4];
- набор компьютерных средств и способов их применения, используемых в процессе обучения [5];
- совокупность условий, которые обеспечивают единые подходы в осуществлении образовательной деятельности, а также обеспечивают информационное взаимодействие между студентами и интерактивными средствами [6].

На основании анализа научных источников *информационно-образовательная среда* понимается авторами как педагогическая система, объединяющая в себе системно-организованную совокупность информационно-образовательных ресурсов, организационно-методического и аппаратно-программного обеспечения, средств передачи данных и управления образовательным процессом, включая педагогические приемы, методы и технологии, и направленная на удовлетворение потребностей пользователей в информационных услугах и ресурсах образовательного характера, обладающих информационной грамотностью.

Основным структурным элементом, обеспечивающим образовательные услуги, является кафедра, поэтому основным элементом ИОС является виртуальное представительство кафедры (информационные базы и программный комплекс, реализующий типовой набор сервисных образовательных услуг, которые обеспечивают поддержку учебного процесса по дисциплинам кафедры через корпоративную сеть вуза). Авторами определены цели, которые должна достигать ИОС: формирование профессиональных компетенций; формирование информационной грамотности будущих специалистов; реализация творческого потенциала и развитие личности; формирование современного научного и профессионального мировоззрения; возможность реализации профессионального самообразования. Разрабатываемая педагогическая модель ИОС технического вуза основана на междисциплинарном подходе в обучении и включает следующие структурные компоненты: учебно-методический комплекс дисциплины (информационное наполнение процесса обучения); электронная библиотека; учебные дисциплины (электронные учебники, пособия и др.), интернет-классы (условия индивидуальной траектории обучения); постоянно обновляющиеся информационные банки дисциплины (электронные учебники и пособия, демонстрации, тестовые и другие задания, образцы выполненных проектов); модульный принцип построения курсов дисциплин; творческие проекты, в том числе коллективные и их публичные защиты; автоматизированная система контроля знаний (облегчает труд преподавателя и способствует открытости, объективности и беспристрастности оценивания обучающихся); выбор информационного ресурса (оптимальное сочетание электронных и традиционных учебных ресурсов). Электронный учебно-методический комплекс дисциплины должен содержать следующие элементы: электронные учебники, включающие теоретический материал, глоссарий, а также темы лабораторных и практических работ; планы лекционных и практических занятий; виртуальные лабораторные комплексы; конспекты-презентации лекций; задания к лабораторным работам; учебные задания для самостоятельной работы и требования к ним; вопросы и задания к итоговой аттестации; описания информационных средств и технологий, необходимых для выполнения учебных заданий; методические указания к использованию данного комплекса; электронные банки тестов; ссылки на дополнительные информационные ресурсы по дисциплине в сети Интернет; дополнительные учебные материалы (учебники, пособия, журналы и т.п.). Данный учебно-методический комплекс предоставляется студентам с помощью мобильно-облачных технологий.

Таким образом, информационно-образовательная среда определяется с одной стороны как программно-технический комплекс, а с другой стороны как педагогическая система. Следовательно, при разработке ИОС должны решаться не только информационно-программно-технические, но и психолого-педагогические проблемы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основы открытого образования / А. А. Андреев [и др.] / отв. ред. В. И. Солдаткин. Т.
2. Рос. гос. ин-т открытого образования. М.: НИИЦ РАО, 2002. 680 с.
2. Захарова И. Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Тюмень, 2003. 46 с.
3. Ильченко О. А. Организационно-педагогические условия разработки и применения сетевых курсов в учебном процессе (на примере подготовки специалистов с высшим образованием): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Центркреат. пед. Моск. гос. технол. акад. М., 2002. 22 с.
4. Красильникова В. А. Информатизация образования: понятийный аппарат // Информатика и образование. 2003. № 4. С. 21–27.
5. Кечиев Л. Н., Путилов Г. П., Тумковский С. Р. Подготовка учебных материалов для включения в состав информационно-образовательной среды. М.: МГИЭМ, 1999. 34 с.
6. Роберт И. В., Лавина Т. А. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. М.: Изд-во «ИИО РАО», 2009. 96 с.

РОЛЬ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА

ШАНГИН Г. А.

Уральский государственный горный университет

В современных социально-экономических условиях возрастания значимости роли информации, информатизации образовательных учреждений для будущих специалистов возрастает актуальность готовности к использованию многообразия информационных технологий. Тенденции развития общества таковы, что наряду с расширением возможностей доступа человека к знаниям синхронно происходит резкое увеличение объема необходимой для усвоения информации, не совместимое с ограниченными возможностями индивида. Происходит быстрое устаревание знаний в связи с ускоренными темпами развития научно-технического прогресса и связанная с этим необходимость непрерывного образования, самообразования и развития способности человека к быстрой переквалификации для поддержания социального статуса личности и т.п. В таких условиях будущему специалисту уже недостаточно быть просто компетентным в области информационных технологий, владеть разносторонними знаниями об информационных процессах и уметь применять их на высоком профессиональном уровне в рамках своей специальности. Ему объективно необходимы личностные качества, позволяющие относиться к информации как к абсолютной ценности; критически её оценивать, сохраняя контролируруемую открытость при информационном обмене. Образовательные стандарты третьего поколения ВПО подразумевают обязательное внедрение и использование инновационных технологий обучения в учебном процессе. При этом большое внимание уделяется организации самостоятельной работы студентов.

Указанные факторы обусловили потребность в новых формах получения образования, более гибких и мобильных. В XXI веке зарождается мобильное обучение как новое направление. Его особенность заключается в использовании мобильных беспроводных устройств – смартфонов и планшетных компьютеров, в корне изменяющих способы приобретения знаний, позволяя получать доступ к неограниченной информации в любое время.

Современные исследования показывают, что внедрение мобильных устройств в образование ведет к важным качественным изменениям образовательной практики. Во-первых, мобильность – границы класса «растягиваются» до пределов досягаемости беспроводной сети. Во-вторых, социальное взаимодействие, т. е. к традиционному устному и письменному взаимодействию добавляется обмен данными, создание общих ресурсов, телекоммуникационных проектов и т. д. В-третьих, индивидуализация учебной траектории, темпа, интенсивности обучения. В-четвертых, восприимчивость к образовательному пространству. В-пятых, коннективность, создающая универсальную среду сетевого взаимодействия, связывания. В-шестых, создание интерфейсов между физическим и цифровым мирами с помощью сенсоров, датчиков, GIS и т. д.

Выделяют конкретные формы и методы внедрения мобильных технологий в учебный процесс: мобильные устройства обеспечивают доступ в Интернет на сайты с обучающей информацией (применяется как одна из форм дистанционного обучения); являются мультимедийным средством воспроизведения звуковых, текстовых, видео- и графических файлов, содержащих обучающую информацию; позволяют организовать обучение с использованием адаптированных электронных учебников, учебных курсов и файлов специализированных типов с обучающей информацией, при этом учебные пособия разрабатываются непосредственно для платформ мобильных телефонов.

До сих пор люди сопоставляли процесс получения образования с определенными этапами их жизни: от поступления в школу до окончания университета. Образование заканчивалось тогда, когда появлялась постоянная работа. Эта модель восприятия обучающего процесса относится к эпохе индустриализации и быстро теряет актуальность. В наше время, в эпоху постиндустриализации или информатизации, благодаря применению компьютеров и

получению знаний в Интернете, образование становится частью нашей повседневной деятельности независимо от возраста. Компьютеры, планшеты и смартфоны делают технологию получения знаний более мобильной, позволяя обходить стороной устаревшие обучающие системы. Это особенно актуально для студентов, профессионально занимающихся спортом, которым приходится оставлять свое образование незаконченным, так как большую часть своего времени им приходится отдавать спортивным нагрузкам.

Мобильное обучение является принципиально новым явлением: оно зародилось еще в 1901 году, когда компания Linguaphone выпустила уроки иностранного языка на восковых цилиндрах. В XXI веке зарождается мобильное обучение как новое направление, часть открытого дистанционного образования. Предпосылки для мобильного обучения в современном его понимании были заложены в 70-х годах XX в., когда Алан Кей предложил идею «компьютера размера книги» для образовательных целей. В 90-х годах с появлением карманных персональных компьютеров начинается развитие и оценка мобильного обучения для студентов, появляются первые обучающие проекты для мобильной среды. Появляются фундаментальные исследования в области мобильного обучения зарубежных ученых: Т. Андерсон анализирует теорию и практику электронного обучения; М. Шарплз изучает обучение в мобильную эру; М. Алли рассматривает электронные ресурсы в формате учебных объектов, из которых собирается репозиторий; Д. Аттевель подчеркивает необходимость вовлечения и поддержки мобильных обучаемых; М. Рагус анализирует австралийскую мобильную обучающую сеть, внедрение мобильных технологий для доставки учебных курсов на рабочие места; Д. Тракслер рассматривает мобильное обучение на основе SMS-системы поддержки преподавателей. С 2002 г. в европейских странах проводится международная конференция, участники которой обсуждают место и роль мобильных образовательных технологий, теорию и практику применения беспроводных устройств, мобильных образовательных ресурсов в обучении. 2012 год можно рассматривать как переломный в развитии мобильного обучения в высшей школе, что подтверждается результатами ежегодных научных конференций, посвященных проблеме мобильного обучения.

В России только начинается зарождение и становление системы мобильного обучения. Отдельные работы отечественных ученых исследуют перспективы и некоторые возможности мобильного обучения: А.А. Андреев анализирует перспективы применения портативных персональных компьютеров (МППК) в системе дистанционного обучения, вводит классификацию МППК, формулирует их дидактические свойства и функции; Е.Д. Патаракин исследует возможности сетевых сервисов Web 2.0; И.В. Савиных анализирует функционирование мобильного портала для доступа с сотовых телефонов для SMS-рассылок, SMS-опросов, SMS-тестирования; В.В. Жуков выделяет главный принцип мобильного обучения: обучение в любом удобном месте, в любое удобное время; А.А. Федосеев, А.В. Тимофеев отмечают, что возможностей мобильных устройств достаточно для полноценной работы в различных профессиональных областях; С.В. Кувшинов, В.А. Куклев рассматривают мобильное обучение как новую реальность в образовании.

Таким образом, мобильное обучение ни в коем случае не конкурирует с традиционным обучением, в некоторых моментах они дополняют друг друга. Одним из главных преимуществ мобильного образования является то, что студенты независимо от уровня их образования смогут самостоятельно работать и получать знания, которые помогут им реализоваться в жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куклев В. А. Электронное обучение с помощью мобильных устройств в любое время и в любом месте. Ульяновск: УлГТУ, 2009. 356 с.
2. Кувшинов С. В. M-learning – новая реальность образования // Высшее образование в России. 2007. № 8. С. 75–78.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ МОБИЛЬНО-ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ШАНГИН Г. А.

Уральский государственный горный университет

Ускоренно развивающиеся процессы информатизации и интеграции различных сфер деятельности, рост информационных потоков и инноваций в области производства и образования обуславливают необходимость постоянного обновления знаний студентов и повышения качества их подготовки и, в частности, их самостоятельной работы. Кроме этого, информационные технологии, которые еще вчера считались новыми и повсеместно использовались преподавателями в учебном процессе, сегодня являются устаревшими, и очевидно, что создание полноценной и эффективной информационной среды только этими средствами невозможно. Следовательно, встает вопрос о поиске и возможности применения новых информационных технологий, которые приходят на замену устаревшим. Решением этой проблемы может стать использование нового, быстро развивающегося класса сервисов – мобильно-облачных технологий.

Различают публичное, частное и гибридное облака.

Публичное облако (publiccloud) подразумевает развертывание инфраструктуры с необходимым программным обеспечением и предоставление механизмов доступа к ним за пределами инфраструктуры образовательного учреждения или компании непосредственно в сети Интернет для учащихся и других клиентов.

Частное облако (privatecloud) создается на основе собственной IT-инфраструктуры для оптимизации его использования в рамках образовательного учреждения или компании.

Гибридное облако (hybridcloud) – это комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных), которые остаются уникальными объектами, но связаны между собой стандартизованными или частными технологиями передачи данных и приложений (например, кратковременное использование ресурсов публичных облаков для балансировки нагрузки между облаками).

Наиболее эффективным и безопасным от потери данных для создания единой информационно-образовательной среды является гибридное облако, когда облачные сервисы применяются лишь для доступа к ресурсам, а все данные и материалы находятся в хранилище и доступны преподавателю как в онлайн, так и в офлайн режимах.

Одним из компонентов информационной среды является облачный сервис от компании Яндекс – «Яндекс. Диск», представляющий собой облачное хранилище данных, которое позволяет хранить файлы на серверах (в «облаке») и делиться ими с другими пользователями сети Интернет. Работа построена на синхронизации данных. Сервис предоставляет следующие возможности: базовый объем диска 10 ГБ, который можно при необходимости расширить; бессрочное хранение информации на диске; удобный поиск любых отправленных или полученных почтовых вложений, которые собираются в одной папке.

Еще одним важным компонентом является служба Live@edu компании Microsoft – это бесплатная электронная почта и система мгновенного обмена сообщениями, многопользовательские видеоконференции и голосовой чат, а также просмотр и редактирование документов в сети, бесплатное интернет-хранилище объемом от 7 ГБ. Преимущества Live@edu: наличие персонального рабочего пространства для хранения документов, созданных в системе Microsoft Office и совместной работы над ними в режиме онлайн; возможность хранения более 1000 документов, защищенных паролем; расширение возможностей Microsoft Office по совместной работе над документами; отсутствие необходимости использования флэш-карты или электронной почты, которая ограничивает размер отправляемых документов.

Студенты могут использовать возможности OneDrive от Microsoft для работы над проектами, выполнения домашнего задания в Excel, создания презентаций, докладов и так

далее. Все документы моментально становятся доступными для проверки преподавателем, который может сразу опубликовать все итоги работы в Интернете (с возможностью разграничения прав доступа и редактирования). Таким образом, применение облачных технологий от Microsoft позволяет расширить возможность информационной среды. Во-первых, за счет облачного хранилища объемом от 15 ГБ, во-вторых, предоставлением бесплатного офиса с возможностью групповой работы над документами, что весьма полезно для организации контрольных работ по математике и предоставлению презентаций и иных материалов к занятиям в режиме онлайн. А для обучения математике данный облачный сервис предлагает один из мощнейших инструментов MS Excel с возможностью моментальной публикации в Интернете и сохранением в облачном хранилище.

Аналогом облачного сервиса от Microsoft являются сервисы от компании Google, которая предоставляет множество образовательных сервисов и доступ к ним с любого устройства, имеющего выход в Интернет.

Кроме этого, в настоящее время любая кафедра имеет свое виртуальное представительство (информационные базы и программный комплекс, реализующий типовой набор сервисных образовательных услуг, которые обеспечивают поддержку учебного процесса по дисциплинам кафедры через корпоративную сеть вуза). Эти информационные базы можно скачать на мобильное устройство и использовать в любое удобное время.

Обучение в условиях, когда студент имеет мобильный доступ к образовательным ресурсам, может взаимодействовать с преподавателем и другими обучающимися, называется *мобильным обучением*. Мобильное обучение подразумевает технологии, позволяющие организовать процесс обучения с помощью устройств мобильной связи, таких как смартфон, карманные портативные компьютеры, ноутбуки, гаджеты и др. Они могут быть использованы в любом месте, в любое время, в том числе дома, в поезде, в гостиницах и т. п. Преимущества мобильного обучения могут заключаться в том, что студенты могут взаимодействовать друг с другом и с преподавателем. Карманные или планшетные ПК (КПК) и электронные книги легче и занимают меньше места, чем файлы, бумаги и учебники, и даже ноутбуки. Существует возможность обмена заданиями и совместной работы; учащиеся и преподаватели могут посылать текст по электронной почте, вырезать, копировать и вставлять, передавать устройства внутри группы, работать друг с другом, используя функции КПК или беспроводной сети.

Мобильные устройства позволяют получать информацию где угодно, но в соответствии с реальной программой обучения. Поэтому студенты могут заниматься в любом месте и в любое удобное время. Хотя сегодня мобильным приложениям еще предстоит пройти длинный путь, прежде чем стать неотъемлемой частью работы в каждой аудитории, нельзя не отметить темпы их внедрения. Например, приложения, помогающие студентам изучать графические пакеты. И, несмотря на то, что большинство приложений пока способно объединять студентов лишь в небольшие группы, в данный момент разрабатывается технология, позволяющая преподавателям управлять студенческой аудиторией с мобильного устройства во время работы с приложением. Благодаря подобным разработкам, преподаватели все чаще используют электронные ресурсы в качестве учебного пособия, углубляющего знания.

В настоящее время многие сферы жизни пронизаны инновациями. В сфере образования, на наш взгляд, такой инновацией является технология самостоятельной работы с использованием мобильно-облачных технологий. Однако следует отметить, что серьезной проблемой, сдерживающей инновационное развитие, является, слабое вовлечение в инновационный процесс человеческого фактора. В условиях развития обучающих информационных средств овладение мобильно-облачными технологиями может рассматриваться как показатель инновационной культуры и профессиональной подготовки специалиста, что соответствует общей тенденции развития инноваций в сфере образования.

МЕТОДЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

БАБИЧ В. Н.

Уральский государственный горный университет

Можно выделить две основные области применения геометрического моделирования: *проектирование* и *научные исследования*. Объектом проектирования является проект – модельный образ некоторого материального предмета. Геометрическое моделирование при проектировании выполняется в инструментальном производстве, машиностроении, архитектуре и строительстве, горном производстве, радиотехнике и микроэлектронике и др.

Графический метод получения абстрактной геометрической модели в рамках геометрического моделирования основан на использовании геометрических построений и, следовательно, предполагает прежде всего переход к описанию объекта исследования на геометрическом языке, через геометрические понятия, т. е. получение абстрактной геометрической модели [1].

Следует заметить, что геометрическим понятиям и теориям присуща высокая степень абстрактности. Можно отметить такие важнейшие виды как:

– абстракция идеализации – отождествление между собой предметов определенного класса и наделение их идеальными, воображаемыми свойствами, которыми реальные предметы не обладают или обладают лишь с определенной степенью приближения, например: понятия геометрической точки, линии, фигуры и др.;

– абстракция потенциальной бесконечности как понятие бесконечного множества, неограниченность продолжения прямой в обе стороны, число точек на отрезке, прямой, плоскости и др.;

– абстракция над абстракциями или многоступенчатая абстракция – образование новых обобщенных понятий при отождествлении объектов, уже являющихся некоторыми абстракциями, например: понятия вектора, группы, поля, многомерных пространств, в т. ч. бесконечномерных и др.

Поэтому формализация исходной реальной проблемы, в том числе в геометрической форме прежде всего направлена на возможность ее решения (хотя и через абстрактные представления).

Графический метод решения исходной задачи реализуется в результате выполнения необходимых геометрических построений, позволяющих получить геометрические характеристики, определяющие итоговый результат. В процессе геометрических построений появляются новые геометрические многообразия, связанные с исходной моделью. Использование информационных технологий (в виде средств машинной графики) особенно эффективно при выполнении геометрических построений (преобразований) в рамках созданной визуализированной модели (изображения). Развитые программные средства (специализированные пакеты прикладных программ), особенно такие, которые содержат геометрические ядра, например AutoCAD, позволяют оперативно и качественно выполнить необходимые построения и преобразования и получить итоговый результат.

Таким образом, графический метод в геометрическом моделировании направлен на получение геометрического результата на основе выполнения необходимых геометрических построений и преобразований. Количественные характеристики определяются непосредственно в результате измерения характеристик элементов геометрической модели или интерфейсного (сервисного) получения из компьютерной модели.

Геометрическое моделирование на основе методов фрактальной геометрии.

Графоаналитический метод в геометрическом моделировании осуществляется на основе указания конструктивного отображения, определяющего переход от объекта-оригинала M_1 к геометрической модели M_3 через вспомогательное (промежуточное) отображение M_2 , т. е. отображение типа $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3$. Причем в качестве такого отображения M_2 может быть выбран аналитический способ преобразования (через табличные массивы описания или

символьные формализации), графический способ, использующий проецирующий аппарат, а также произведение нескольких промежуточных отображений (аналитического и графического типа).

Графоаналитические методы используются при моделировании сложноорганизованных геометрических форм, например, фракталообразных объектов (естественного и искусственного происхождения). Особенностью геометрического моделирования таких объектов (с точки зрения теории фракталов [2]) являются их структурная неоднородность, нечеткость контуров, пространственная сложность. Методология фрактального моделирования основана на геометро-графических и аналитических способах получения модельного описания фрактального объекта, позволяющих выполнить визуализацию модели. Эти способы, в основном, определяются алгоритмами рекурсивного (итерационного) смысла.

Математическое понимание фрактала определяет его как множество с дробной размерностью. Дробное значение фрактальной размерности характеризует степень заполнения пространства фрактальной структурой, тогда как значение лакунарности представляет собой меру неоднородности структуры фрактала. Количественная характеристика структур сложной пространственной организации через фрактальную размерность может служить показателем морфологической сложности этих структур. Так определяется природный морфогенез (сложная пространственная организация природных (естественных) форм) в сопоставлении с фрактальными структурами. Расчёт мультифрактальных характеристик позволяет учесть неравномерность распределения элементов в объекте, степень проявления самоподобия реальной структуры.

Геометрические фракталы (самые наглядные) получают с помощью некоторой итерационной процедуры (генератора) в соответствующем масштабе [3]. При этом свойство самоподобия выполняется при изменении масштаба в λ^n раз, $n = 1, 2, \dots$, где $\lambda > 0$ – некоторая постоянная, т. е. геометрический фрактал обладает масштабно-инвариантной структурой. Размер генерирующих элементов структуры зависит от масштаба измерения, причем число элементов на каждой итерации изменяется в одно и то же число r раз. Если N_n – число элементов на n -й итерации, $\varepsilon_n = \lambda^{-n}$ – степень уменьшения размера элемента, $0 < \lambda < 1$, то величина

$$d_H = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln N_n}{\ln(1/\varepsilon_n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln N_n}{\ln(\lambda^{-n})} = -\frac{1}{\ln \lambda} \lim_{n \rightarrow \infty} \ln(N_n)^{1/n}.$$

Пусть $N_n = cr^n$, $c = \text{const} > 0$, тогда получим

$$d_H = -\frac{1}{\ln \lambda} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln(cr^n)}{n} = -\frac{1}{\ln \lambda} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln c + n \ln r}{n} = \frac{\ln r}{\ln(1/\lambda)},$$

т. е. $r = \lambda^{-d_H}$, $N_n = c\lambda^{-d_H n}$. Таким образом, при изменении масштаба измерения в λ раз число элементов изменяется в λ^{-d_H} раз.

Фрактальный объект получается при $n \rightarrow \infty$. Величина d_H определяет размерность Хаусдорфа полученного объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабич В. Н., Кремлев А. Г. Фрактальный подход к архитектурному моделированию // Альманах современной науки и образования. Педагогика, психология, социология. Тамбов: Грамота, 2011. № 2 (45). С.66–68.
2. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М.: Ин-т комп. иссл., 2002. С. 18.
3. Системный анализ в геометрическом моделировании / под ред. А. Г. Кремлева. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2014. 171 с.

ГРАФИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РЕШЕНИЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

ВЕРШИНИН С.В.

Уральский государственный горный университет

В данной работе представлены решения сложных инженерных задач, в которых методы системного анализа применялись как на стадии формализации задачи, так и на стадии выбора и реализации геометрических моделей и их удачного сочетания.

Постановка задач и решений. Для исследования технологических задач часто приходится использовать комбинацию аналитических, численных и графических методов. Их удачное сочетание приводит к конструктивному результату, т.е. к экстремуму соответствующего критерия качества.

Дисциплина «Компьютерная графика», введенная в образовательные стандарты, нацелена на формирование у студентов разных курсов навыков работы с геометрическими объектами, как двумерными, так и трехмерными. По целевому назначению компьютерную графику можно разделить на научно-исследовательскую, конструкторскую и учебную. Все три вида связаны между собой и в разном объеме используются для студентов разных специальностей. На текущий момент аппаратное и программное сопровождение для компьютерной графики довольно сильно продвинуто.

Научная графика. Возможности научной графики в исследовательских задачах продемонстрированы в работах [1, 2], где в нелинейных задачах двух- и трехмерная графика использована для верификации аналитических и численных результатов. В инженерных расчетах важную роль играют надежные оценки прочности конструкций и времени начала разрушения. Так, модель логистического уравнения

$$d\omega / dt = f(P, \omega) \quad \omega(0) = 0 \quad \omega(t_*) = 1,$$

где P – нагрузка, ω – поврежденность,

для нелинейного кинетического процесса разрушения позволяет построить согласованную асимптотику и подтвердить результат графически.

Аналогично, нелинейная модель уравнения Абеля 2-го рода

$$\frac{y''(x^2 + y^2)}{1 + y'^2} - 2xy' + 2y = 0$$

описывает поле микротрещин в окрестности пробойного отверстия в пластине.

Таким образом, научная графика является важным элементом в моделировании нелинейных процессов и явлений.

Конструкторская графика. Конструирование сложных узлов механизмов и машин требует инженерного подхода к задачам, поэтому математическая строгость снижается, зато увеличивается геометрическая вариативность за счет постоянного использования операций композиции и декомпозиции. Конструкторские задачи геометрического моделирования выделены в отдельный класс задач САПР с обязательным использованием компьютеров и пакетов различных типов. В САПР-пакетах важно удачное сочетание геометрических и прочностных приложений, что позволяет решать задачи оптимизации конструкций целиком. Ограничения на кривизну отдельных поверхностей и связность геометрических тел можно вводить, рассматривая эти тела в математических пакетах, а также используя справочники и государственные стандарты.

Сочетание математических и САПР-пакетов (MathCad, AutoCad) также позволяет рассматривать сложную геометрию конструируемых узлов.

Графические редакторы и конструкторы, используемые в САПР-пакетах, развиваются быстрее, чем алгоритмы прочностных расчетов (обычно с помощью вариантов метода конечных элементов), поэтому при удачном распараллеливании геометрической и прочностной частей исходной задачи возможно уменьшение времени расчета отдельных вариантов за счет использования компьютеров с параллельной архитектурой.

Учебная графика. В инженерных образовательных программах чаще всего используются упрощенные версии САПР-пакетов, т.е. программная оболочка без ядра, где сосредоточена алгоритмическая часть. Студентам важно освоить не только геометрическую и механическую части используемых пакетов, но и сделать выбор по предоставляемому интерфейсу.

Кроме того, встроенная в САПР-пакеты графика должна носить интерактивный характер, с элементами пошаговой проверки и выявлением ошибок, что придает процессу конструирования творческий характер даже в образовательных приложениях.

Визуализация пошагового процесса конструирования в учебных САПР-пакетах значительно улучшает интерфейс взаимодействия студента с компьютером, что повышает интенсивность образовательного процесса.

Таким образом, использование различных типов компьютеров и пакетов позволяет исследователю, конструктору и студенту работать в сетевом формате, что значительно ускоряет как процесс конструирования, так и образовательный процесс.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вершинин С. В. Аналитические оценки в задачах моделирования и управления сложными технологическими процессами в гидрометаллургии: сб. докл.Междунар. науч.-практ. конф. «Уральская горная школа – регионам». Екатеринбург: УГГУ, 2013. С. 468–469.

2. Вершинин С. В. Некоторые модели хрупкой среды с особенностями в виде трещин и методы их исследования: сб. докл.Междунар. науч.-практ. конф. «Уральская горная школа – регионам». Екатеринбург: УГГУ, 2014. С. 10–12.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

САМОХВАЛОВ Ю. И.

Уральский государственный горный университет

Роль точки, прямой и плоскости в геометрии трудно переоценить: любая модель геометрического пространства или объекта отображается в виде композиции точек, прямых (кривых) или их отрезков и плоскостей (поверхностей) или их отсеков.

В качестве примера можно рассмотреть трехмерное пространство. Число моделей трехмерного пространства на плоскости велико, наиболее часто употребляется модель метрического пространства (рисунок 1, *а*) – закрепленная система трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций H – горизонтальной, V – фронтальной и W – профильной. Три взаимно перпендикулярные плоскости пересекаются по трем взаимно перпендикулярным прямым – осям проекций X , Y и Z . Оси проекций пересекаются в точке 1 – начале координат (если X , Y и Z – координатные оси, а H , V и W – координатные плоскости). Модель на рисунке 1, *а* отображает трехмерное метрическое пространство, теория и практика которого изучается метрической геометрией (планиметрия, стереометрия, начертательная геометрия и др.). Более общим случаем трехмерного пространства является проективное пространство, модель которого представлена на рисунке 1, *б*. Модель метрического пространства получается преобразованием проективной модели в инволюционной геммологии, которая определяет взаимную перпендикулярность осей и плоскостей проекций и удаление в бесконечность (абсолют) грани 234 тетраэдра (рисунок 1, *б*).

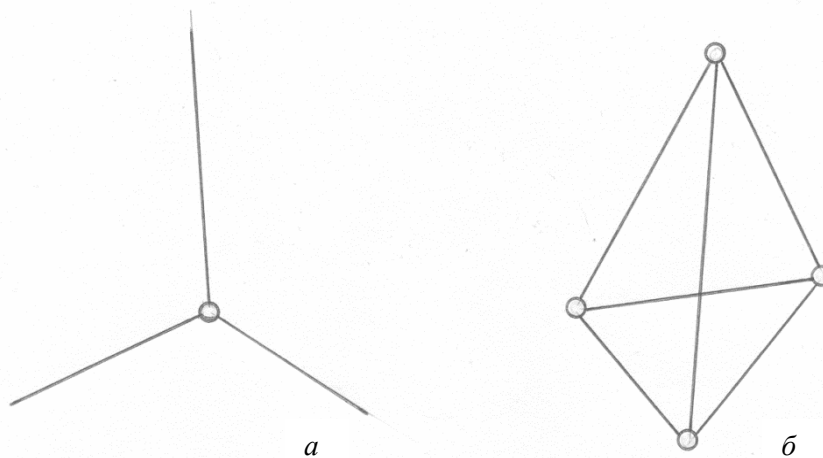


Рисунок 1 – Модели трехмерного пространства:
а – модель трехмерного метрического пространства;
б – модель трехмерного проективного пространства

Обе приведенные модели тождественны (или гомеоморфны) с точки зрения топологии. Конструкция четырехгранника (тетраэдра) 1234 – замкнутый трехмерный объект, являющийся частью трехмерного пространства и обладающий всеми свойствами пространства, который может рассматриваться как его полномочный представитель. Тетраэдр 1234 является простейшим представителем пространства или симплексом.

Симплекс трехмерного пространства (рис. 1, *б*) представлен четверкой некопланарных точек 1, 2, 3, 4, шестью ребрами 12, 13, 14, 23, 24, 34 и четверкой граней 123, 124, 134 и 234 – эти геометрические элементы в композиции описываются классической формулой Л. Эйлера:

$$B - P + \Gamma = 2, \quad (1)$$

где V – число вершин (4); P – число ребер (6); Γ – число граней (4).

Но эта формула описывает поверхность тетраэдра и не включает еще один геометрический элемент – трехмерный – внутреннюю часть тетраэдра. С точки зрения теории графов тетраэдр как композиция содержит четыре вершины, шесть ребер, четыре плоские фигуры (грани) или циклы и один трехмерный цикл – внутренняя часть тетраэдра. Тогда формула Л. Эйлера для трехмерного объекта должна иметь вид:

$$V - P + \Gamma - \Phi_3 = 1. \quad (2)$$

Классическая формула Л. Эйлера для поверхности или для любого графа на плоскости или поверхности, имеющих один или более циклов, должна иметь вид:

$$V - P + \Gamma = 1. \quad (3)$$

Пример. Фигура (граф) (рисунок 2, *a*) состоит из семи вершин, восьми ребер и двух граней (циклов). По формуле (2) получаем: $7 - 8 + 2 = 1$.

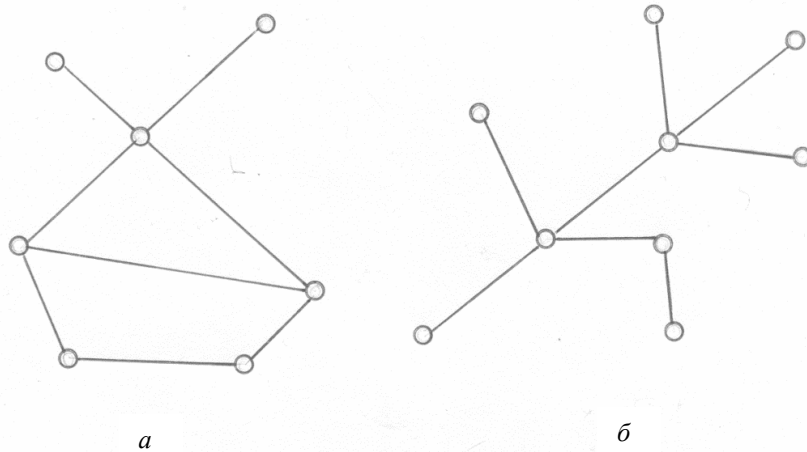


Рисунок 2 – Модели:
a – геометрическая фигура – граф в двумерном пространстве,
b – в одномерном – линейный граф (дерево)

Формула (2) для трехмерных графов и формула (3) для двумерных графов создают последовательность (индукцию), по которой можно записать формулу Л. Эйлера для линейного графа (рисунок 2, *b*):

$$V - P = 1. \quad (4)$$

Для графа (рисунок 2, *b*) $V = 9$, $P = 8$, по формуле (4) получаем: $9 - 8 = 1$.

Эту последовательность можно продолжить и распространить на пространство четырех измерений:

$$V - P + \Gamma - \Phi_3 + \Phi_4 = 1, \quad (5)$$

где Φ_3 – сумма трехмерных циклов; Φ_4 – сумма четырехмерных циклов.

В компактном виде формулу Л. Эйлера можно записать:

$$\sum \text{НЧ} - \sum \text{Ч} = 1, \quad (6)$$

где НЧ – нечетные члены последовательности геометрических элементов; Ч – четные члены последовательности.

Таким образом, формула Л. Эйлера описывает индукцию взаимной совокупности геометрических элементов ряда геометрических пространств всех измерений.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ. ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ
ГЕОЛОГИЯ**

УДК 533.661.2

ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЛИНСКОГО ГОКА

БАЙРАМГАЛИНА Л. Н., МАКАРОВ А.Б.
Уральский государственный горный университет

Использование техногенных образований в виде отходов горного и обогащительного производства позволяет уменьшить их негативное воздействие на окружающую природную среду и получить экономический эффект [1].

ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» (УГОК) – крупнейшее предприятие Республики Башкортостан и Российской Федерации по добыче и переработке медноколчеданных руд. Минерально-сырьевой базой комбината, созданного в 1954 году, являются разрабатываемые месторождения: Учалинское, Молодежное, Узельгинское– и резервные месторождения: Западно-Озерное, Озерное, Ново-Учалинское (Башкортостан), Чебачье и Талганское (Челябинская область).

Колчеданноеоруденение перечисленных месторождений представлено сплошными и прожилково-вкрапленными рудами следующих промышленных сортов:серноколчеданные, медные, цинковые и медно-цинковые.Медные и медно-цинковые руды обогащаются на Учалинской обогатительной фабрике (УОФ) по коллективно-селективной схеме флотации без применения цианидов с получением медного, цинкового и пиритного концентратов. За время эксплуатации УОФ по состоянию на 1.01.2001 г. объем переработки руды составил 107,6 млн т. В 2000 г. переработано 3467 тыс.т руды. Выход хвостов обогащения от начального веса руды на 2000 г. составил 70% [2].

Основными отходами комбината являются вскрышные породы Учалинского месторождения, хвосты обогащения УОФ, подотвальные, шахтные и карьерные воды.Отвалы вскрышных пород Учалинского рудника размещаются на восточном, южном и юго-западном бортах одноименного карьера. Вскрышные породы представлены до 50% от общего объема миндалекаменными базальтами, андезибазальтами, туфами, брекчиями основного состава, габбро и габбро-диоритами; 15% –риолиты, риодациты, их туфы и лавобрекчии; 20% –серицит-кварцевые, серицит-кварцевые метасоматиты с вкрапленностью сульфидов и бедные колчеданные руды; 15 % – глинистые породы. Основная масса вскрышных пород складирована в отвале без сортировки, за исключением пород основного состава, размещенных в спецотвал. В основном используются для получения строительного щебня и в качестве инертных составляющих твердеющей смеси для закладки пустот выработанного пространства [3].

Хвосты обогащения УОФ складировуются в хвостохранилище (1 км к югу от УОФ), состоящем из двух отсеков общим объемом 25 млн м³ и площадью 113 га, введенном в эксплуатацию в 1968 г. Мощность уложенных хвостов – 17–24 м, по состоянию на 01.01.2001 г.

накоплено 40,8 млн т хвостов. Запасы и содержания полезных компонентов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Запасы и среднее содержание полезных компонентов в хвостах УОФ

Элемент	Запасы основных полезных компонентов, тыс. т	Среднее содержание, %
Cu	76,1	0,36
Zn	127,94	0,6
S	4581,1	21,9

Сульфидные хвосты УОФ представляют собой мелкозернистый материал 70–90% массы крупностью –0,074 мм. Основной минеральный состав следующий: пирит – 57%, сфалерит – 1,1%, халькопирит 0,8%, оксиды железа (лимонит, гематит, магнетит) – 2%, нерудные минералы (кварц, полевые шпаты и т.д.) – 39,1%.

Для изучения состава хвостов выполнен отбор проб текущего выхода и лежалых, из которых были изготовлены аншлифы и выполнен спектральный анализ. Результаты спектрального анализа хвостов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание химических элементов в хвостах УОФ

№	Материал	Химические элементы, $n \cdot 10^{-3}$										
		Cu	Zn	Pb	As	Ba	Ti	V	Mn	Cd	Sb	Ag
1	Хвосты текущего выхода*	35	70	59	20	1250	50	1	45	0	2	0,4
2	Хвосты лежалые*	100	300	90	15	50	100	3	125	2	2,5	0,6

* Среднее по двум пробам

Результаты спектрального анализа показали, что содержание Cu, Zn, Pb, Ti и Mn в лежалых хвостах значительно превышает их содержание в хвостах текущего выхода. Одной из возможных причин, объясняющих такую миграционную подвижность химических элементов, может являться окисление сульфидов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макаров А. Б. Главные типы техногенно-минеральных месторождений Урала. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 206 с.
2. Чадченко А. В., Курбангалеев С. Ш., Пирский В. Н. Опыт использования отходов горно-обогатительного производства на ОАО «Учалинский ГОК»: сб. докл. Всерос. конф. «Реновация: отходы-технологии-доходы». Уфа, 2004. С. 263–264.
3. Окунев А. И. Повышение производственных сил республики Башкортостан за счет комплексной переработки некоторых видов природного и техногенного сырья с сохранением окружающей среды: сб. докл. Всерос. конф. «Реновация: отходы-технологии-доходы». Уфа, 2004. С. 175–178.

УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И КРИТЕРИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЛУБОКОЗАЛЕГАЮЩИХ РУДНЫХ ТЕЛ НА ЗАПАДНОМ ФЛАНГЕ ЗАПАДНО-ОЗЕРНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (УЧАЛИНСКИЙ РАЙОН)

БАЙРАМГАЛИНА Л. Н., БАРАННИКОВ А.Г.
Уральский государственный горный университет

Ведущая роль в экономике Учалинского района принадлежит промышленному комплексу. В общем объеме товаров и услуг района этот сектор экономики составляет 80%. Учалинский горно-обогатительный комбинат является одним из флагманов российской отрасли цветной металлургии. Но даже такое крупное месторождение имеет тенденцию к истощению. Когда промышленные обороты снижаются, то встает вопрос о восполнении минерально-сырьевой базы данного месторождения. Поскольку все легкооткрываемые (близкоповерхностные) месторождения оценены, на первый план выходит обнаружение «слепых» залежей рудных тел.

Западно-Озерное месторождение расположено в северной части Узельгинского рудного поля, главной рудовмещающей структурой которого является Талганская палеобазальтовая гряда северо-западного простирания. Месторождение приурочено к четко выраженной экструзивно-субвулканической постройке, западный склон которой обрамляют туфогенно-осадочные породы, а восточный срезан при внедрении более поздних андезитацитов. Формирование постройки происходило в зоне синвулканического разлома северо-западного простирания, служившего проводником для гидротермальных растворов и внедрения субвулканических и дайковых тел. Внедрение этих тел привело к деформации рудных тел и развитию разрывных нарушений в виде зон дробления и рассланцевания.

Все вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы Западно-Озерного месторождения метаморфизованы в условиях зеленокаменной и пумпеллиит-пренитовой фации регионального метаморфизма.

Основным морфологическим типом на месторождении являются линзообразные рудные тела. Отличительной чертой руд месторождения является их микро- и тонкозернистое строение, относительно низкие содержания Cu, Au, Ag и повышенные содержания S, Se, As. Главными рудными минералами являются: пирит, халькопирит, сфалерит, второстепенными – блеклая руда, галенит, пирротин, арсенопирит. Средние содержания металлов в рудах месторождения составляют: Cu – 0,91 %, Zn – 1,09 %, S – 45,2 %, Pb – 0,16%, As – 0,31 %, Se – 225 г/т, Te – 38 г/т. В зоне окисления рудного тела выявлены золотоносные бурые железняки со средним содержанием золота 9,4 г/т, серебра 117,3 г/т.

Фланги Западно-Озерного месторождения сложены породами карамалыташской (D_2kr), улутауской (D_2ul), колтубанской (D_2kl) свит, а также мезозойско-кайнозойскими осадочными отложениями.

Руды Западно-Озерного месторождения по генезису относятся к гидротермально-осадочным. Исходя из этой гипотезы, модель Западно-Озерного месторождения представляется следующим образом: колчеданное оруденение расположено в верхней части купола, где оно заполняет крутопадающую конусовидную депрессию. Эта депрессия, вероятно, является небольшим взрывным кратером жерла вулканического аппарата. Жерловая часть вулканического аппарата послужила проводником восходящего потока рудоносных гидротермальных растворов и коллектором рудных сульфидных минералов.

На основе изученного геологического строения и предложенной геолого-генетической модели формирования обоснован ряд критериев, позволяющих проектировать поисковые работы на западном фланге Западно-Озерного месторождения.

1. *Формационный критерий.* Западный фланг месторождения принадлежит контрастной базальт-риолитовой формации, относящейся к карамалыташской свите.

2. *Геофизический критерий.* Западный фланг Западно-Озерного месторождения выделяется положительной магнитной аномалией ΔTa , совпадающей с отрицательной

аномалией силы тяжести в поле развития андезитов, что является благоприятным для локализации оруденения.

3. *Структурно-палеовулканологические критерии.* Западно-Озерное месторождение расположено в деформированной кольцевой структуре кальдерного типа. На примере Учалинского рудного поля палеовулканические постройки подобного типа являются потенциально рудоносными.

С учетом изложенных критериев в подготовленном проекте задана поисковая сеть скважин в пределах западного фланга месторождения (7 скважин). Линии профилей расположены вкрест простирания основных геологических структур, являющихся продолжением профилей, уже пройденных ранее на Западно-Озерном месторождении.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУДОНОСНЫХ ТА-НВ МЕТАСОМАТИТОВ УЧАСТКА БОЛЬШАЯ ТУРУПЬЯ

БАКИЛИНА А. А., ДУШИН В. А.

Уральский государственный горный университет

В проблеме происхождения тантал-ниобиевого редкометального оруденения в пределах участка Большая Турупья, контролируемого серией разрывных нарушений Нундерминско-Салатимской шовной зоны, недостаточно изученной является роль метасоматических процессов в становлении оруденения [1]. Здесь широко известны многочисленные пункты минерализации, геохимические и геофизические аномалии, шлиховые потоки и др. Большой частью они указывают на редкометальную минерогенетическую специализацию.

Рудоносные зоны приурочены к надвигу, по которому краевая переработанная часть байкалит (мороинская свита R_3mr) перекрыта палеозойскими отложениями (польинская свита O_{2-3pl}). Вмещающие породы в зоне шириной более 600 м интенсивно дислоцированы, несут следы послынного сдвига, широко развиты микроплойчатость. Исходными породами являются хлорит-кварц-плагиоклазовые сланцы, образованные, скорее всего, по вулканитам основного и кислого состава с естественной радиоактивностью на уровне 11–30 мкР/ч.

По данным количественного анализа (ICP MS) внутренние зоны метасоматических колонок характеризуются повышенным содержанием тантала и ниобия: Ta – 0,008–0,015 %, Nb – 0,08–0,15 %. Из сопутствующих компонентов повышенными значениями обладают Zr – до 0,4 %, $\Sigma TR+Y$ – до 0,085 %, U – до 0,002 %, Th – до 0,02 %, Zn – до 0,09 %, Pb – до 0,01 %, Ag – 23–40 г/т, Pt – 0,7–1,2 г/т. Обращает на себя внимание весьма высокое содержание палладия – 60–151 г/т.

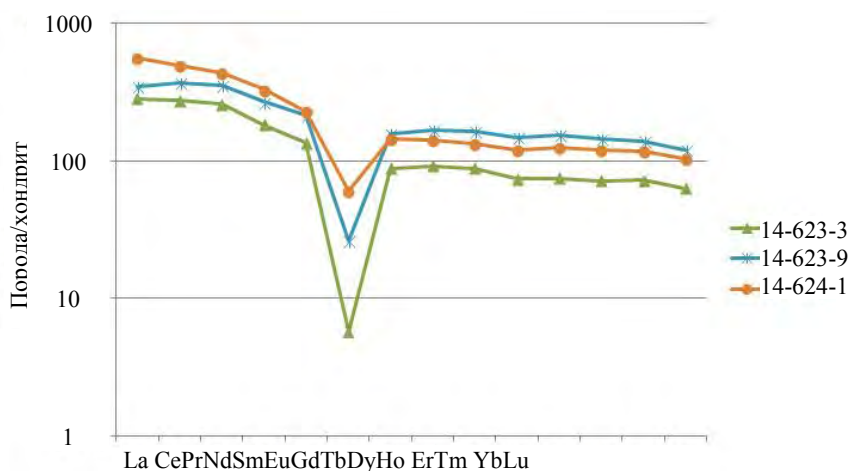


Рисунок 1 – Распределение редкоземельных элементов

Содержание редкоземельных элементов увеличивается с возрастанием метасоматических процессов (рисунок 1). Околорудные метасоматиты проявления Большая Турупья сформированы в результате относительно низкотемпературного щелочного процесса со значительным привнесением Na, Al и K. Внешняя зона метасоматической колонки характеризуется развитием альбитизации со значительным привнесением Na, количество которого увеличивается на 68,37 атомов в элементарном объеме, что составляет 392,29 %, а количество Al возрастает на 70 % и Fe^{+3} на 16 %. Также привносятся и некоторые другие компоненты, такие как P, Mn, но их количество увеличивается незначительно – на 9 и 11 %. При этом выносятся наибольшее количество Mg (75,82%), Ti (74,34%), Fe^{2+} (24,79%), K (24,79 %), Si (3,63 %) и Ca (1,75%) (рисунок 2). Метасоматоз при этом проходит с увеличением объема, так как привнос элементов преобладает над выносом, что характерно для эйситовой формации, где минеральные преобразования характеризуются положительным объемным эффектом, приводя к закупорке трещин и пор. Метасоматитами внешней зоны не связано какое-

либоредкометаллооруденение. Однако проведенные полевые наблюдения свидетельствуют об увеличении значения естественной радиоактивности с 11 до 45 мкР/ч.

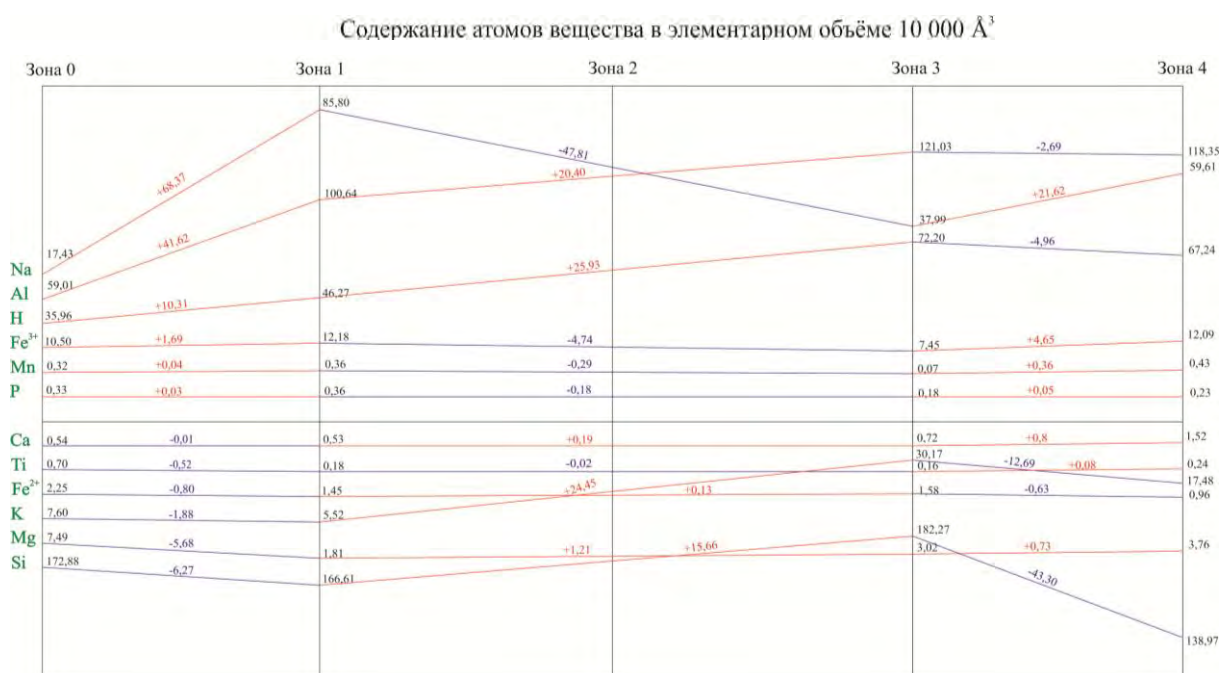


Рисунок 1 – График привноса-выноса вещества

Промежуточная зона метасоматической колонки отличается широким распространением гидрослюдизации со значительным привносом атомов K (24,45), Al (20,40), Si (15,66) и небольшим привносом Mg и Ca (1,21 и 0,19 соответственно). При этом отмечается значительный вынос Na в количестве 47,81 атомов в элементарном объеме, что отвечает 55,72 %. Это может свидетельствовать о существенно щелочных условиях формирования этой зоны метасоматической колонки. Также выносятся Fe³⁺, Mn и P (рисунок 2). Этот процесс сопровождается формированием бедной урановой минерализации, о чем свидетельствует повышение естественной радиоактивности этих пород до 45–77 мкР/ч.

Внутренняя зона метасоматической колонки характеризуется наиболее интенсивным развитием процессов альбитизации и карбонатизации со значительным выносом атомов Si (43,30), K (12,69), Al (2,69) и некоторых других элементов. При этом снова наблюдается привнос атомов Na (21,62), Fe³⁺ (4,65) и Mg (0,73), также отмечается привнос атомов Mn, P, Ca, Ti (рисунок 2). Вынос кремнезема и привнос трехвалентного железа свидетельствует о формировании метасоматитов в щелочных условиях окислительной обстановки среды. Метасоматоз проходит с уменьшением объема, что тоже благоприятно для рудоотложения, так как увеличивается пористость породы, и метасоматиты этой зоны характеризуются самыми высокими значениями естественной радиоактивности до 210 мкР/ч и промышленными содержаниями редкометалльных и редкоземельных элементов.

Особенностью эйситизации является четко выраженная тенденция к образованию существенно альбитовых пород с примесью кварца, карбоната, хлорита, также характерно образование пылевидных гематитовых частиц, значительные содержания P[2]. По минеральному и химическому составу, а также по генезису метасоматиты проявления Большая Турупья, по видимому, принадлежат эйситовой формации, перспективной на оруденение редкоземельно-редкометалльной рудной формации. С ними связаны повышенные концентрации Ta, Nb, Zr, редкоземельных элементов, Pb, Zn, U и Th.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Душин В. А. Магматизм и редкометаллооруденение Уральского Севера: сб. «Новые идеи в науках о Земле». Т. 5. М., 2007. С. 73–79.
2. Омеляненко Б. И. Околорудные гидротермальные изменения пород. М.: Недра, 1978. 215 с.

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ НА ГУСЕВОГОРСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ТИТАНОМАГНЕТИТОВ

БУЗМАКОВА Ю. В.

Уральский государственный горный университет

Качканарский горно-обогатительный комбинат разрабатывает Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых малотитанистых ванадийсодержащих руд, которое является составной частью одноименного пироксенитового массива [1]. Последний сложен пироксенитами, перидотитами, горнблендитами, габбро и жильными породами – плагиоклазитами, пироксен-аплитами, габбро-пегматитами [2]. Титаномагнетитовое оруденение представлено, в основном, вкрапленностью титаномагнетита и ильменита в безоливиновых рудных (диаллаговых), амфиболизированных (роговообманковых) и фельдшпатизированных (плагиоклазовых) пироксенитах, верлитах.

Вследствие низкого содержания титаномагнетита в исходной руде производится её обогащение и выделение титаномагнетитового концентрата в две стадии. Сухая магнитная сепарация (СМС) предназначена для выделения части пустой породы после дробления. Из хвостов СМС, путем отсева в корпуса сортировки щебня, производят товарный продукт – щебень трёх фракций. Измельчение руды и мокрая магнитная сепарация (ММС) проводятся после СМС, на этой стадии выделяется титаномагнетитовый концентрат.

Технологическое опробование месторождений включает совокупность операций, предназначенных для проведения технологических исследований с целью нахождения наиболее рационального способа переработки [3]. Одной из проблем комбината в современных условиях является регулирование выхода хвостов СМС и качество производимого из них щебня. Анализ влияния минерального состава на процесс обогащения позволяет сделать некоторые выводы.

Повышение доли тонких частиц (отмучивание) в щебне прямо зависит от доли серпентина (рисунок 1).

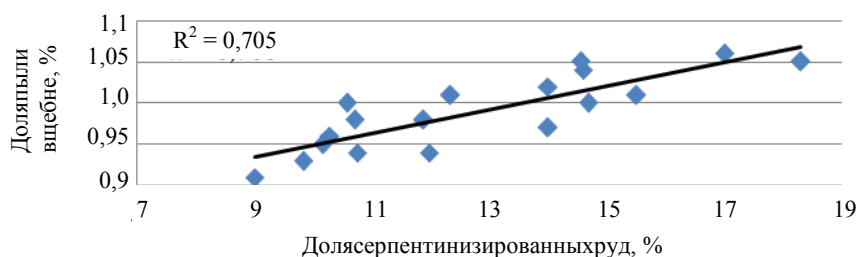


Рисунок 1 – Зависимость отмучивания от доли серпентинизированных руд в общем объёме поставки исходной руды

Зависимость прямая и высокая. Причиной этого является высокая хрупкость серпентина и его переизмельчение при дроблении. Для решения данного вопроса необходимо ограничивать долю серпентинизированных руд в отгружаемой руде величиной примерно 17%. В то же время доля жильных минералов в исходной руде оказывает влияние на выход хвостов СМС. Данная зависимость показана на рисунке 2. Её причиной является то, что жильные минералы образовались по трещинам в рудном массиве и не содержат титаномагнетит. Это необходимо для регулирования выхода хвостов СМС [4]. Для извлечения пустой породы в магнитном сепараторе задаётся определенный наклон делителя. В зависимости от её содержания в потоке руды меняется положение делителя. Основная задача состоит в том, чтобы оперативно менять параметры сепаратора в зависимости от количества безрудного компонента в раздробленной горной массе. Из-за отсутствия информации на СМС происходит разубоживание или потери

железной руды, растут потери хвостов для производства товарного щебня и увеличивается расход электроэнергии на измельчение пустой породы и складирование хвостов ММС.

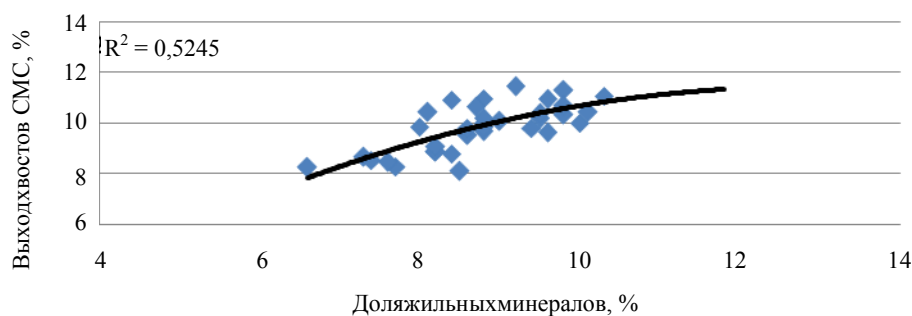


Рисунок 2 – Зависимость выхода хвостов СМС от жильности исходной руды

Для того чтобы можно было управлять качеством СМС и регулировать выход хвостов, необходимо знать долю жильных минералов в исходной руде. Это можно сделать путем анализа проб шлама буровзрывных скважин [5]. Отбирая пробы шлама по определённой сетке, можно построить карты распределения жильных минералов. Отрабатывая определённый блок и зная количество жильных минералов в горной массе, можно сократить потери и разубоживание железной руды на стадии сухой магнитной сепарации за счёт оперативного изменения технических параметров магнитного сепаратора.

Таким образом, минералогическое картирование руд, добываемых Качканарским ГОКом, позволит выделить зоны повышенного количества серпентинита и жильных минералов, а также составить технологические карты для определения качества щебня, производимого из хвостов сухой магнитной сепарации руд.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов О. К. Концентрически-зональные пироксенит-дунитовые массивы Урала (минералогия, петрология, генезис). Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 1997. 488 с.
2. Петрология и рудогенезис Качканарского массива / В. Г. Фоминых [и др.]. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. 84 с.
3. Технологическое опробование и картирование месторождений / Г. А. Коц [и др.]. М.:Недра, 1980. 288 с.
4. Лузянин П. В., Бузмаков В. Н. Выделение плагиоклазовых жил при проведении геофизических работ: сб. докл. X Урал. горнопромышл. декады. 2012. С. 183–184.
5. Козин В. З. Опробование минерального сырья. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 316 с.

корреляционной зависимости. С другой стороны, хорошо заметна сильная связь между всеми лантаноидами, кроме европия, но наиболее тесная, близкая к функциональной, между легкими ($r = 0,98-0,9$), что может объясняться их совместным вхождением в одни и те же минералы. То есть можно предположить, что содержания тяжелых редкоземельных элементов повышаются в породах менее интенсивно, что часто и наблюдается [3]. На рисунке 2 представлены результаты расчета основных статистических характеристик (среднее, стандартное отклонение, дисперсия, асимметрия, эксцесс) по выборкам кислых риолитов и дацитов. Видно, что крайне неравномерно распределены содержания легких лантаноидов, где стандартное отклонение колеблется в пределах 12–84, что опять же говорит о большом разбросе их содержаний при относительно постоянном для тяжелых РЗЭ.

Descriptive Statistics (риолиты неизм без УК элементы показатели.smx)								
Variable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
La	37	40.42668	2.726501	398.6359	4466.217	66.82976	4.630572	24.09542
Ce	37	77.09744	5.596413	453.1940	7190.997	84.79974	2.964319	10.68001
Pr	37	9.42258	0.799641	73.4341	159.636	12.63471	3.986193	18.81375
Nd	37	34.42470	2.869493	245.9922	1881.121	43.37189	3.657241	16.01490
Sm	37	6.59041	0.764667	29.5061	37.655	6.13637	2.259926	5.74694
Eu	37	0.73254	0.048650	2.5043	0.424	0.65146	1.515277	1.66813
Gd	37	5.79375	0.770743	22.2468	22.024	4.69301	1.779152	3.51004
Tb	37	0.96161	0.111132	3.6755	0.538	0.73377	1.691541	3.89719
Dy	37	6.32226	0.696573	21.6958	20.703	4.55005	1.366571	2.20184
Ho	37	1.32105	0.133703	4.4625	0.867	0.93128	1.371289	2.24807
Er	37	3.95838	0.408988	13.0646	7.624	2.76109	1.379768	2.13433
Tm	37	0.60343	0.063154	1.8901	0.168	0.40950	1.318907	1.77648
Yb	37	4.05411	0.461543	12.2535	7.434	2.72645	1.314383	1.64075
Lu	37	0.61281	0.072341	1.7930	0.163	0.40363	1.211964	1.29833

Рисунок 2 – Основные статистические характеристики распределения содержаний лантаноидов в риолитах и дацитах ($N = 37$)

Из других закономерностей стоит отметить тесную положительную корреляцию с цирконием, гафнием и цинком, тория с тяжелыми РЗЭ, очень тесную между иттрием и тяжелыми РЗЭ. Скорее всего, это говорит об их концентрации в акцессорных минералах, содержащих перечисленные элементы (циркон, ксенотим, колумбит-танталит, чералит) благодаря их близким ионным радиусам и другим геохимическим свойствам [3].

Предпринята попытка выявить, как зависит поведение лантаноидов от степени кристалличности пород. Для этого был применен метод ранговой корреляции Спирмена,

который рассчитывался по формуле $r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$, где d_{i-1} – разность рангов сопряженных

значений, n – количество пар в выборке. Степень кристалличности определялась по количеству вкрапленников, их относительному размеру, наличию и количеству стекла, специфическим структурам. Рассчитанные значения коэффициента ранговой корреляции для Eu^*/Eu ($-0,05$) и $La/Yb(0,4)$ при критическом значении рангового коэффициента $r_{кр} = 0,5$ позволяют говорить об отсутствии влияния кристалличности и глубинности застывания на поведение РЗЭ, т. е. возможно, что их содержания и распределение определяются исходным составом и происхождением магмы, а не условиями кристаллизации.

Таким образом, стоит отметить, во-первых, различное поведение тяжелых, легких лантаноидов и европия в магматическом процессе, во-вторых, связь содержаний редких земель преимущественно с высоkozарядными элементами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчет по объекту «ГДП-200 листа Р-40-ХП (Маньхамбовская площадь)» / В. А. Душин [и др.]. Гл. 4, 8.
2. Костицын Ю. А. Накопление редких элементов в гранитах // Природа. 2000. № 1. С. 21–30.
3. Балашов Ю. А. Геохимия редкоземельных элементов. М.: Наука, 1976.

**ОРУДЕНЕНИЕ ЛЕБЕДИНСКОГО ТИПА
НА ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПОДГОЛЕЧНОЕ
(ЦЕНТРАЛЬНО-АЛДАНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН)**

ЛЕОНТЬЕВ В. И.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Месторождение Подгоlechное принадлежит Джекондинскому рудному узлу Центрально-Алданского рудного района. Оно расположено на юго-восточном склоне г. Шаман и приурочено к шаманской структуре центрального типа. В геологическом строении месторождения принимают участие образования двух структурных ярусов. Нижний ярус – кристаллический фундамент – представлен архейскими гнейсами и кристаллическими сланцами, слагающими разновасштабные реликты в поле протерозойских гранитоидов. Верхний ярус – осадочный чехол – сложен доломитами вендского возраста, со стратиграфическим несогласием залегающими на породах фундамента. Описанные выше комплексы прорваны мезозойскими интрузивными образованиями, представленными дайками и силламисиенит-порфирами и минетт. Наиболее крупным является штокообразное тело гольца Шаман, сложенное щелочноземельными сиенитами лебединского комплекса.

По минеральному составу и особенностям локализации в пределах золоторудного месторождения Подгоlechное выделяется два типа оруденения: первый представлен залежами и жилами пирит-флюорит-адуляровых метасоматитов в породах кристаллического фундамента, второй – залежами и жилами пирит (лимонит)-карбонат-тальковых метасоматитов в породах платформенного чехла и генетически связанными с ними сульфидными жилами и оруденелыми дайками. Данная работа посвящена геолого-минералогической характеристике второго типа оруденения с целью обоснования его принадлежности к широко известному в данном районе лебединскому типу оруденения.

Рудные тела, представленные пирит (лимонит)-карбонат-тальковыми золотоносными метасоматитами, локализованы в доломитах усть-юдомской свиты венда на их контакте с породами фундамента. Руды интенсивно окислены и представляют собой дресвяно-глинистый материал рыжего, темно-коричневого цвета с редкими обломками неокисленных метасоматитов. Количество сульфидов в первичных рудах достигало 50%. Минеральный состав рудоносных метасоматитов данного типа изучался рентгенофазовым анализом и представлен гетитом, тальком, карбонатом (анкерит, доломит), в меньшей степени кварцем, смектитом, хлоритом и серпентином. Незначительная примесь обломочного материала песчаной размерности (0,1–0,5 мм), изученная в шлиховых пробах, представлена кварцем, полевым шпатом, флюоритом, эпидотом, гетитом, гидрогетитом, магнетитом. Из руд данного типа была выделена и изучена самородное золото в количестве 601 знака. Золото по большей части тонкое, средний размер 0,08 мм. Распределение по классам крупности следующее: 0–0,05 мм – 19,4%, 0,05–0,1 мм – 67,9%, 0,1–0,25 мм – 12,4%, 0,25–1 мм – 0,3%. В основном объёме описанное золото (59%) представлено сростками ксеноморфных мелких частиц с неровной мелкоячеистой поверхностью и ответвлениями, между которыми заключены зёрна и обломки сульфидов (гидрооксидов) железа. Отмечаются прожилково-плёночные выделения, связанные с выполнением трещинных полостей (13%). Дендриты (11%), как правило, представлены плоскими одноствольными формами с хорошо выраженным центральным стволом и немногочисленными боковыми ветвями. Встречены также кристаллы золота (7%) с неотчётливо проявленными кристаллическими формами. Прочие выделения (10%) представлены каркасными и друзовидными сростками, брусковидными и проволковидными выделениями. Пробность золота варьирует в пределах 964–987 ‰ (по 29 определениям).

Рудные тела расположены в карбонатной толще на её контакте с кристаллическим фундаментом и залегают согласно с напластованием осадочных пород, иногда сохраняя реликты слоистой текстуры доломитов. Существенную роль в локализации рудных тел сыграло

сочетание горизонтальных зон трещиноватости, широко развитых в карбонатных породах, и крутопадающих разрывных нарушений, выполненных мезозойскими дайками сиенит-порфириров и минетт. Сами дайки, чаще всего, также подвержены гидротермальным изменениям, но золотоносны только в зоне пересечения ими контакта карбонатных пород чехла с алюмосиликатными породами фундамента. Оруденение по дайкам прослеживается на 10–15 м выше и около 5 м ниже межформационного контакта. Чаще всего вмещающие карбонатные породы около даек не затронуты контактными изменениями, но встречаются дайки, в лежачем контакте которых развиты маломощные зоны пирит (лимонит)-карбонат-талковых метасоматитов. Почти всегда места пересечения рудных тел и даек сопровождаются «затёками» руды по восстанию дайки. В целом рудное тело пирит (лимонит)-карбонат-талковых метасоматитов залегает горизонтально, мощность колеблется от 0,5 до 12 м.

К наиболее позднему рудному образованию относится пологая сульфидная жила кварц-пирит-халькопиритового состава, выявленная в процессе разработки месторождения. Кварц-пиритовые руды имеют массивную текстуру и на 95% сложены пиритом. Он образует разномасштабные агрегаты кубических кристаллов и интенсивно катаклазирован. В кварц-пирит-халькопиритовых разностях халькопирит составляет 90% и замещает пирит, представленный небольшими реликтивными скоплениями разномасштабных интенсивно-катаклазированных агрегатов. В шликке из окисленной части жилы были выделены малахит, кварц, азурит, пирит, халькопирит, арсениопирит, гидрогетит, магнетит. Из пробы было выделено 34 золотины. Золото может быть охарактеризовано как весьма мелкое, до тонкого, средний размер 0,13 мм (0,05–0,1 мм – 11,76%, 0,1–0,25 мм – 88,24%). Основная часть золотинок (79%) представлена мелкоячеистыми выделениями с включениями зёрен и обломков кварца и сульфидов (гидрооксидов) железа. Отмечено небольшое количество каркасных сростков (9%) и проволочных выделений (12%). Пробность золота ниже, чем у основной залежи, и изменяется в пределах 776–865 ‰ (по 34 определениям). Жила наложена на пирит (лимонит)-карбонат-талковые метасоматиты и породы кристаллического фундамента. Она отличается небольшой протяженностью по простиранию и падению и повышенными по отношению к основной залежи содержаниями золота.

Приведённая в работе характеристика геолого-структурных параметров и особенностей минерального состава оруденения позволила провести сравнительный анализ данного типа с уже известными и хорошо изученными геолого-промышленными типами золотого оруденения района [1, 2, 3]. По положению в стратиграфическом разрезе, сочетанию рудоконтролирующих факторов, характеру залегания и особенностям минерального состава рудных тел, типоморфизму и составу золота рассмотренное оруденение можно отнести к широко известному в районе лебединскому геолого-промышленному типу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Золоторудные месторождения Центрального Алдана / В. Г. Ветлужских [и др.] // Геология рудных месторождений. 2002. Т. 44. № 6. С. 467–499.
2. Дворник Г. П. Типоморфизм золота из кварц-сульфидных руд золото-джаспероидного месторождения // Геология, поиски и разведка рудных месторождений: межвуз. науч.-тем. сб. Свердловск: СГИ, 1989. С. 57–60.
3. Угрюмов А. Н., Дворник Г. П. Метасоматические формации и золотая минерализация в рудном районе мезозойской тектономагматической активизации (Алданский Щит) // Известия УГГГА. Сер.: Геология и геофизика. Вып. 10. Екатеринбург, 2000. С. 119–128.

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУДНОГО ТЕЛА № 23 ГАЙСКОГО МЕДНО-КОЛЧАДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

МИШИН А. А., БУРМАКО П. Л.

Уральский государственный горный университет

Гайское медноколчеданное месторождение расположено на Южном Урале (восток Оренбургской области) в 30 км к северо-западу от Орска. Месторождение открыто в 1959 году, отрабатывается с 1960 года карьером, в 1991 году предприятие переведено на подземную добычу. Рудное тело № 23 находится к западу от главного рудного тела. Оно залегает в интервале от 440 до 1010 м, его мощность значительно изменяется, в среднем составляя 22 м. Длина по простиранию не превышает 330 м. На участке развита осадочно-вулканогенная толща контрастной андезит-дацит-риолитовой формации ниже-среднедевонского возраста. Рудовмещающие породы представлены лавами, лавобрекчиями и пирокластами кислого состава, туффитами и кремнистыми сланцами. Они перекрыты отложениями базальт-андезибазальтовой формации среднего девона. Широко распространены разновозрастные субвулканические тела кислого и основного состава, эксплозивные брекчии, а также послерудные дайки и силлы среднедевонских габбро-долеритов.

Месторождение относится к уральскому типу, для которого характерны медно-цинковые руды. На Гайском месторождении выделяется три типа руд: халькопиритовые, сфалерит-халькопиритовые и халькопирит-сфалеритовые. Руды тела № 23 относятся к сфалерит-халькопиритовому типу и в среднем содержат (в %): Cu – 1,63; Zn – 1,24; S – 8,50; Au – 0,20. Главные минералы руд: пирит, халькопирит, сфалерит, кроме этого постоянно отмечаются борнит, блеклые руды и кварц, спорадически встречаются галенит и барит, что является типичным для уральского типа вулканогенно-осадочных месторождений. Также следует отметить, что руды и вмещающие породы претерпели региональный метаморфизм в условиях зеленосланцевой фации, в результате которого образуется прожилковая минерализация халькопирит-клеюфан-галенит-баритового состава. Эти прожилково-вкрапленные руды проникают в окружающие и перекрывающие породы с формированием рудно-прожилкового штокверка.

По результатам минераграфического изучения рудного тела № 23 установлено, что пирит представлен выделениями, по крайней мере, двух генераций. На ранней стадии формирования месторождения происходит образование гидротермально-осадочного пирита (пирит I генерации). Эти выделения обладают неправильной формой сечения и являются реликтами колломорфной микротекстуры. Размер таких выделений колеблется от 0,04 до 0,7 мм. В сравнении со всеми остальными сульфидами пирит обладает самым высоким относительным рельефом.

Также в аншлифах отмечен пирит II генерации с сечениями правильной формы, они имеют ровные грани, часто образуют агрегаты значительных размеров и являются, по всей видимости, результатом более позднего гидротермального изменения руд. Пирит I генерации, имеющий колломорфную текстуру, повсеместно содержит включения сфалерита и халькопирита, часто формирующие сростания между собой. Такие сростки, по всей видимости, образовались на более поздних стадиях формирования месторождения. Размеры подобных включений изменяются от 0,01 до 0,1 мм. В полировках халькопирит представлен в виде включений в пирите и сростаний со сфалеритом (халькопирит I генерации). Также халькопирит заполняет пространство между зернами нерудных минералов и выполняет разноориентированные трещины в пирите мощностью до 1 мм (халькопирит II генерации).

Сфалерит в полировке представлен как в виде включений в пирите, так и в виде сростаний с халькопиритом, развивающихся по трещинам в пирите и между зерен нерудных минералов. Включения сфалерита хорошо диагностируются по характерному серому цвету. Отдельные зерна имеют неправильные очертания и обладают раковистыми неровными границами. Включения сфалерита в пирите характеризуются округлыми очертаниями и имеют

размеры от 0,01 до 0,05 мм. Также нередки аналогичные включения и в халькопирите (характерно для полировки № 3). В редких сечениях наблюдаются слабые внутренние рефлексы желтого цвета.

Для сфалерита также отмечаются 2 генерации. К первой относятся каплевидные сростания халькопирита и сфалерита, границы между которыми плавные, дугообразные, что свидетельствует о близодновременном формировании этих минералов. Каплевидная же форма говорит о более позднем образовании сфалерита по отношению к минералу-хозяину, которым практически повсеместно является колломорфный пирит.

В результате минераграфического изучения рудного тела № 23 установлена стадийность рудообразования. На раннем этапе в результате осадочного процесса формируется пирит, обладающий колломорфной микротекстурой, затем практически одновременно формируются микровключения в пирите I генерации выделений сфалерита и халькопирита I генерации, которые отличаются округлой формой сегрегаций. Затем на гидротермально-метасоматическом этапе происходит формирование зерен халькопирита второй генерации, которые выполняют межзерновое пространство и трещины в зернах пирита. Вторая генерация является более поздней по отношению к первой, т. к. халькопирит обладает более ксеноморфной формой выделений. Далее по ксеноформному халькопириту II генерации развивается сфалерит II генерации, также характеризующийся меньшими размерами выделений и наиболее ксеноморфными очертаниями.

И наконец, на заключительной стадии рудообразования в результате гидротермального изменения первичных руд появляется идиоморфный кристаллический пирит. О наиболее позднем формировании такого пирита свидетельствует хорошо ограненная кубическая форма выделений и отсутствие в нём включений других рудных минералов.

ПЕТРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУДОВМЕЩАЮЩЕЙ ТОЛЩИ РЕДКОМЕТАЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ВОСТОЧНОМ ОБРАМЛЕНИИ МАССИВА МАНЬХАМБО

УТЮШЕВА Е. В., ДУШИН В. А.

Уральский государственный горный университет

Металлогеническую специализацию Маньхамбовского блока в основном определяют радиоактивные и редкоземельные металлы, многочисленные проявления которых выявлены в разные годы в обрамлении одноименного гранитного массива (Неизвестное, Турман, Ман-9, Укью и др.). Они контролируются не только рифейским несогласием, но и активизированной Кулемшорско-Маньхамбовской шовной зоной [1], накладывающейся на маньхобеинскую (RF_{1mh}), хобеинскую (RF_{2,3hb}) свиты гранитоиды маньхамбовского комплекса (γRF_{2m}) [1, 2].

Рудопроявление железистых кварцитов МАН-9, локализованное в вышеназванной зоне, стоит особняком в ряду редкометальных объектов. Руды на проявлении сложены преимущественно магнетитом и приурочены к выходам кристаллических сланцев маньхобеинской свиты. Для руд характерно высокое содержание редких и радиоактивных металлов Σ(Ln + Y) – 456 г/т, Cs – 365 г/т, Th – 36 г/т, U – 3,5 г/т, Nb – 31 г/т, а по данным ВИМСа содержание редких земель может достигать 1%.

По результатам анализа ICP-MS были рассчитаны кларки концентрации для рудовмещающих пород.

На рисунке 1 показано распределение кларков концентраций микроэлементов в породах участка, которое отличается повышенным содержанием всех основных микроэлементов, что особенно характерно для наиболее рудоносных метаконгломератов.

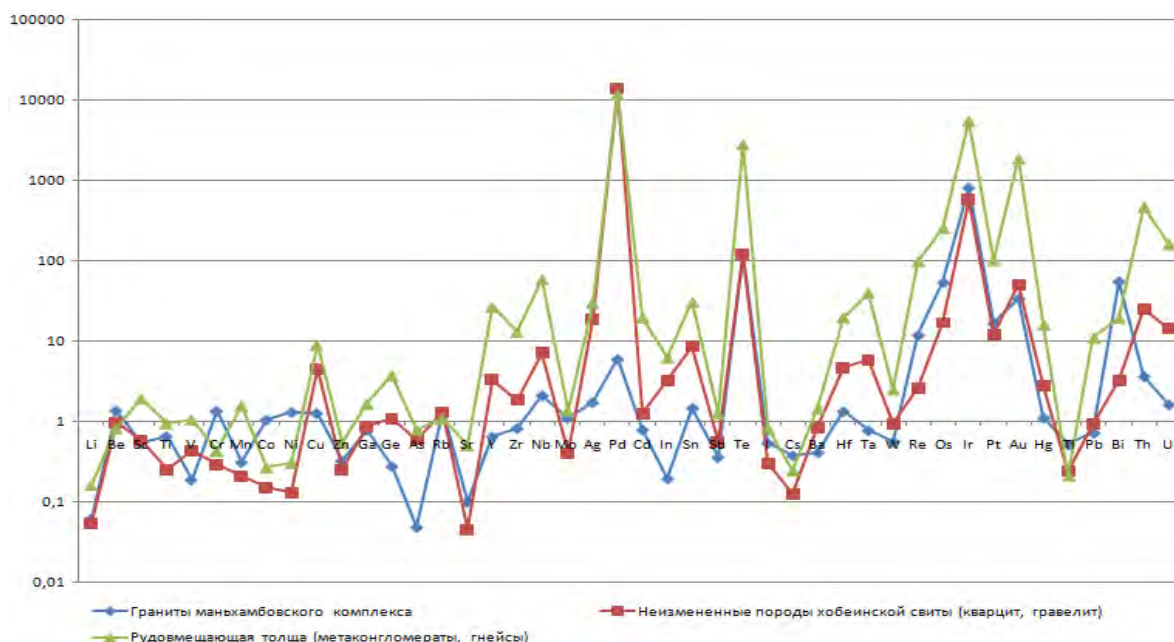


Рисунок 1 – Кларки концентрации микроэлементов в породах

Содержание РЗЭ повышается с увеличением степени метасоматического изменения пород (рисунок 2).

Высокие коэффициент вариации и кларк концентрации, представленные в таблице 1, говорят о высокой тенденции к редкометальному рудообразованию в метаконгломератах хобеинской свиты.

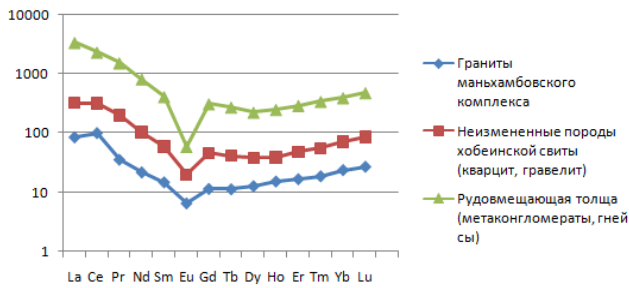


Рисунок 2 – Распределение редкоземельных элементов в породах участка

Высокое содержание РЗЭ в железных рудах характеризуется весьма неравномерным распределением на изучаемом участке, что объясняется высоким скоплением последних на проявлении МАН-9 и подчиненном их количестве в районе структурного несогласия.

По результатам спектрального и силикатного анализов была проведена корреляция для выявления зависимости между интересующими нас элементами.

Таблица 1 – Расчет статистических показателей и кларков концентрации ΣTR в породах участка

Породы	Коэффициент вариации	Кларк концентрации
Граниты маньхамбовского комплекса	55,97865	97,93118
Неизмененные кварциты хобеинской свиты	99,15382	315,3559
Метаконгломераты хобеинской свиты	119,3758	2317,023
Железные руды	189,6556	353,1902

Проявление Укью выделяется тесной корреляционной связью между Y и Ti ($r=0,79$), но коэффициент корреляции между Ce и Ti равен $-0,13$, что говорит об отсутствии связи между этими элементами. Следовательно, можно предположить, что минералы титана, а так же железа содержат в своем составе иттрий и элементы редких земель иттриевой группы. Цериевые же минералы образуются самостоятельно, но нельзя исключать влияние магнетита на процесс их образования.

На проявлении Южное корреляционный анализ выполнялся по данным С.С.Щербина для U, Th, Ta₂O₅, Nb₂O₅, Zr, TiO₂, ΣTR . По результатам анализа была выявлена сильная зависимость между радиоактивными и редкими элементами, а также слабая, но значимая, зависимость оксида титана и редких земель (рисунок 3). По данным, полученным Северной НИГЭ, также как и на проявлении Укью, генетическая связь с титаном выражена у редких земель иттриевой группы ($r=0,79$).

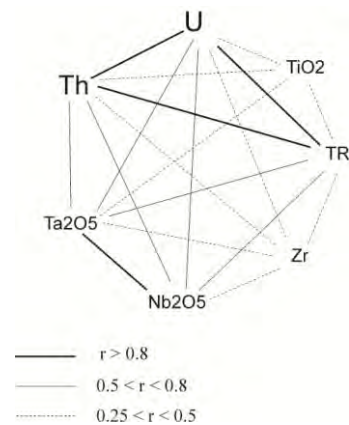


Рисунок 3 – Корреляционная связь элементов на рудопроявлении Южное

Полученные результаты показывают, что редкометаллооруденение проходит повсеместно вдоль восточного обрамления массива Маньхамбо. Наибольший интерес для изучения представляют метаконгломераты, которые слагают нижнюю границу хобеинской свиты в зоне структурного несогласия. Накопление РЗЭ происходило в несколько этапов: 1) внедрение гранитоидного интрузива; 2) интенсивное физическое и химическое выветривание; 3) образование коры выветривания; 4) диагенез и эпигенез осадков, на что указывают минимальное содержание P, Zn, As, Mo и повышенное количество россиеобразующих и устойчивых к процессам гидротермального изменения элементов, таких как Zr, Os, Ir, Pt, Bi, Th, U и некоторых других; 5) метаморфизм материнских пород и образовавшихся рудоносных толщ; 6) активная деятельность гидротермальных растворов, на которую указывают повышенные КК Cu, Sn, Pd и Hg.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Душин В. А. Особенности геотектонической позиции комплексных урановорудных объектов Уральского Севера // Региональная геология и металлогения. 2010. № 42. С. 74–82.
2. Отчет по объекту «Геологическое доизучение площади масштаба 1:200000 в пределах листа Р-

ГЕОЛОГО-ПРОГНОЗНАЯ МОДЕЛЬ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ РЕКИ ЧАЙ-ЮРЬЯ (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

ФЕДОТЕНКО А. А., НИКУЛИНА И. А.
Уральский государственный горный университет

Чай-Юрья – река бассейна Колымы, вмещающая уникальную по богатству россыпь, из которой добыто около 300 т золота. Исследования последних лет дают основания предполагать здесь коренное оруденение черносланцевого типа. По геолого-структурной позиции Чай-Юрьинский рудно-россыпной узел сопоставляется с крупнейшими в России объектами – месторождениями Наталкинское, Павлик и др. и оценивается как весьма перспективный. Однако поиски коренных источников золота до сих пор не увенчались успехом. Очевидно, особую важность для решения этой проблемы имеет правильный выбор участков для постановки поисковых работ, основанный на современных методах прогнозирования полезных ископаемых.

С этой целью выполнена количественная прогнозная оценка Чай-Юрьинской площади на коренное золото с помощью методики, разработанной в нашем университете профессором В. В. Бабенко [1]. Методика базируется на выявлении геолого-статистическими методами связи геологических тел, участвующих в строении территории, с известными рудными объектами. Для характеристики масштаба объектов использована следующая шкала в баллах: месторождения, промышленные россыпи – 100; проявления, шлиховые потоки, линейные зоны околорудных метасоматитов (березиты, пропициты), кварцевые и сульфидно-кварцевые жилы в коренном залегании – 10; пункты минерализации, аномальные шлиховые пробы, развалы кварцевых жил – 1. Информация о геологических телах снималась с геологической карты масштаба 1:50000, составленной по материалам И. В. Малевич в 2006 г.

Чай-Юрьинская площадь относится к Яно-Колымской складчатой системе и расположена на стыке двух региональных структур. Юго-западная ее половина, представленная вулканогенно-терригенными верхнепермскими и терригенными триасовыми отложениями, входит в Аян-Юряхский антиклинорий, а северо-восточная, сложенная юрскими терригенно-вулканогенными породами – в Инъяли-Дебинский синклинорий. Граница этих структур проходит вдоль глубинного Чай-Юрьинского разлома, к которому приурочена долина р. Чай-Юрья. Магматические образования площади включают 4 комплекса: два позднеюрских нормального ряда и два поздне меловых субщелочных [2].

В прогнозной оценке рассматривались вмещающие породы, магматические тела, геологические контакты и тектонические нарушения. Для вмещающих пород учитывались возраст, состав и структура; для магматических тел – возраст, состав, строение, форма, размеры, ориентировка; для контактов – генезис, простирание, сочетание пород; для разломов – направление, форма, кинематика и взаимоотношения друг с другом. Кроме того, в прогнозе были использованы геофизические данные: аномалии калий-урановой доминанты, которые интерпретируются как зоны кремнещелочного метасоматоза, и отрицательные аномалии электрического сопротивления, фиксирующие зоны сульфидизации.

Исследуемая площадь была разбита по сети 2 × 2 см на элементарные квадраты (ЭК) площадью 1 км². Для ЭК с известной минерализацией был составлен специальный кадастр, в который заносились перечисленные выше сведения о геологических телах и их характеристиках. Затем с помощью простой компьютерной программы были выполнены расчеты, выделены ведущие рудоконтролирующие факторы (РФ) и определены их оценки по десятибалльной шкале.

Результаты показали, что главную роль в контроле золотого оруденения площади играют вещественные факторы, что типично для оруденения черносланцевого типа [3]. Так, подавляющая часть рудных объектов площади сосредоточена в пределах двух стратиграфических единиц – кадыкчанской свиты нижней юры и старательской свиты верхней

перми. Отметим, что все осадочные породы площади литологически сходны друг с другом, отличаясь типом переслаивания песчаников, алевролитов и сланцев, мощностями отдельных прослоев, текстурой или наличием примесей. В то же время в составе кадыкчанской и старательской свит при существенном преобладании алевролитов в значительном количестве присутствует туфогенный материал. Это обстоятельство позволяет предположить связь золоторудной минерализации с вулканизмом. Кроме того, для юрских толщ отличительными особенностями считаются также кремнистость и карбонатность, характерные также для процесса березитизации. В число рудоконтролирующих факторов вошли аномалии калий-урановой доминанты, фиксирующие кремнещелочные метасоматиты, и аномалии электрического сопротивления, соответствующие зонам сульфидизации и окварцевания. Из магматических тел выделились малые интрузии третьей фазы позднеюрского басагуньинского комплекса, представленные штоками и дайками кварцевых диоритов, участвовавшие, по-видимому, в рудно-метасоматическом процессе. Тектонические нарушения, очевидно, участвуют в размещении оруденения косвенным образом, образуя тектонические блоки и являясь путями движения растворов, вызывающих перераспределение, переотложение и концентрацию рудного вещества.

Заключительной фазой прогнозирования является анализ размещения благоприятных геологических позиций в пространстве исследуемой площади. Для каждого из ЭК была подсчитана суммарная оценка значимости действующих в нем РФ. Квадраты, получившие наибольшие оценки, позиционируются как перспективные. Компактные группы перспективных ЭК, оконтуренные геологическими границами, образуют перспективные участки.

По результатам проведенных прогнозных построений в пределах Чай-Юрьинской площади оконтурено 5 перспективных участков (с севера на юг): Междуречный, Спорный, Власыч, Метасоматитовый и Дайковый. Все они находятся в левобережье р. Чай-Юрья и приурочены к породам кадыкчанской свиты нижней юры.

Участок Междуречный находится в северо-западной части площади, в верховьях р. Чай-Юрья. В пределах участка известно одно проявление коренного золота и выходы кварцевых жил. Участок Спорный оконтурен в правом берегу ручья Спор. Включает два проявления, 4 пункта минерализации и множество кварцевых жил как в коренном залегании, так и в развалах. Участок Власыч расположен в левом борту долины ручья Спор. Здесь установлена наиболее высокая концентрация золоторудной минерализации: одноименное месторождение, три проявления, пункты минерализации, кварцевые жилы и метасоматиты. Участки Метасоматитовый и Дайковый, расположенные ниже по течению р. Чай-Юрья, можно рассматривать как новые перспективные площади. Здесь нет известных рудных объектов, хотя широко распространены проявления метасоматитов и развалы кварцевых жил.

Полученные данные использованы для обоснования участка поисковых работ при дипломном проектировании. Наиболее целесообразной представляется постановка поисков на участке Междуречный, который отличается высокой оценкой перспективности и включает прямые поисковые признаки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабенко В. В., Коцуба А. П. Прогнозирование условий размещения полезных ископаемых. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. 385 с.
2. Абрамович И. И., Вознесенский С. В., Маннафов Н. Г. Геодинамика и золотоносность Колымы (Россия) // Геология рудных месторождений. 1999. Т. 41. № 1. С. 43–53.
3. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Вып. «Золото» / под ред. Б. И. Беневоляского. М.: ЦНИГРИ, 2002. 182 с.

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ РУД СЕРЕБРЯНО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «АГАТКИНО» (ЯКУТИЯ)

ШАЙДУЛИНА А. Р., БУРМАКО П. Л.
Уральский государственный горный университет

Наряду с традиционными для Якутии полезными ископаемыми, к которым относятся алмазы, золото и олово, большое внимание уделяется месторождениям серебра. Одно из них – серебряно-полиметаллическое месторождение Агаткино, расположенное в районе хребта Тас-Хаяхта на плато Черского, в междуречье Яны и Индигирки. В этом же районе располагается целый ряд месторождений массивных сульфидных руд, среди которых наиболее крупным является месторождение Хотойдох вблизи Умбинского грабена. Рудное тело на этом месторождении представлено стратиформной залежью мощностью до 13,7 м, протяженностью 450 м, локализованной среди кислых туфов. Основные минералы массивных и тонко полосчатых руд – сфалерит, галенит, халькопирит, пирит. Руды содержат (%): Cu – 0,77, Pb – 5,15, Zn – 14,9. Месторождения приурочены к Верхоянской металлогенической провинции и имеют юрский возраст. В рудном узле располагаются серебряно-полиметаллические месторождения – Мангазейское, Прогноз, а также олово-серебряные Имтанджинское, Илин-Тас, Купольное и недавно обнаруженное на западе провинции серебро-сурьмяное месторождение Кимпиче.

Месторождение Агаткино относится к серебряно-полиметаллической формации, основными рудными минералами являются галенит, сфалерит и пирит. Серебро обычно концентрируется в виде примесей в галените. На месторождении установлена рудно-штокверковая минерализованная зона дробления мощностью до 7 м и протяженностью до 1 км, располагающаяся в блоке вскрытых эрозией силурийских известняков среди верхнеюрских вулканитов. Руды олово-серебряные; кроме серебра, ресурсы которого оценены в количестве 3–5 тыс. т, они содержат 0,5–2,1 г/т Au и до 0,64 % Bi.

Руды локализуются в штокверковой зоне, выполненной кварцем, плагиоклазом и карбонатом. Причем кварц и плагиоклаз распространены в примерно равных количествах. Зёрна кварца имеют ксеноморфную форму и средний размер до 0,5 × 0,7 мм. Минерал бесцветный, не плеохраирует. Выделения плагиоклаза представлены более идиоморфными сечениями. Повсеместно в зёрнах наблюдается спайность в двух направлениях и полисинтетические двойники по альбитовому закону. Средний размер зёрен колеблется от 0,5 до 1,8 мм. Номер плагиоклаза 32, что соответствует андезину. По взаимоотношению между кварцем и плагиоклазом можно судить, что развивались они близодновременно. Индивиды карбоната представлены мелкими ксеноморфными зёрнами, средний размер до 0,1 мм. По положению зёрен в шлифах видно, что карбонат образовался позже, чем кварц и плагиоклаз. Таким образом, оруденение приурочено клинейной жильно-штокверковой кварц-плагиоклаз-карбонатной зоне, которая развивается по тектоническому нарушению в известняках.

На ранней стадии формирования руд на месторождении образовался пирротин – минерал серого цвета с коричневатым оттенком. Данный минерал имеет пористую структуру и показатель отражения около 38%. В некоторых зёрнах наблюдается спайность в одном направлении. Выделения имеют линзовидные и прожилковые формы сечения в нерудном минерале. После этого, по мере увеличения активности серы, пирротин замещается пиритом. Зёрна пирита занимают примерно 20 % исследуемых аншлифов и формируют идиоморфные индивиды, размер которых колеблется от 0,2 мм до 1,8 мм. Минерал имеет жёлтый цвет, изотропен, обладает высоким относительным рельефом и значительным показателем отражения (53%). Минерал обладает достаточно высокой твёрдостью и слабо воспринимает полировку, за счет этого в аншлифе обладает шагреневой поверхностью. В полировках встречается как в виде отдельных зёрен, так и в виде сростков размером от 1 до 1,5 мм. В целом выделения пирита формируют гипидиоморфнозернистую структуру в нерудном агрегате. На заключительном этапе рудообразования, за счет деятельности среднетемпературных

гидротермальных растворов происходит замещение ранее сформированных рудных минералов галенитом. Образование галенита также происходит в несколько этапов. Сначала кристаллизуются средние по размеру ксеноморфные выделения в нерудных минералах, размер таких зерен $0,5 \times 0,9$ мм. Затем происходит формирование хорошо ограненных выделений галенита с кубической формой сечения зерна, размером 2×2 мм и более. Галенит – мягкий минерал и хорошо полируется, у него относительно низкий рельеф, во всех крупных зернах наблюдаются треугольники выкрашивания. Также практически повсеместно отмечается спайность по трем направлениям и границы зёрен выделяются по этому направлению. Во всех зёрнах фиксируются структуры смятия (по изгибам трещинок спайности и треугольникам выкрашивания). Это свидетельствует о том, что после образования галенитаруды подвергались значительным дизъюнктивным деформациям. В некоторых зёрнах наблюдается зональность, что свидетельствует о длительном и многоэтапном формировании галенитовой минерализации.

Установлено, что рудно-штокверковая зона представлена кварц-плагиоклаз-карбонатными прожилками с пирротином, пиритом и галенитом. Рудная минерализация имеет длительное и многоэтапное формирование. На первой стадии образовались выделения пирротина, по которым шло замещение пиритом. Галенит формировался на более поздней стадии, в результате чего замещались и пирротин, и пирит. Формирование галенитовой минерализации происходило длительное время и, по крайней мере, в два этапа, это подтверждает не только зональность зёрен галенита, но и различие в форме, строении и размерах отдельных выделений этого минерала. После формирования основной рудной минерализации вся зона подвергалась послерудным тектоническим деформациям.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ЛИТОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ.
ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

УДК 552.5 + 552.08

**ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ОТЛОЖЕНИЙ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОЙ СВИТЫ
НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-РОГОЖНИКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**

АВЕРЬЯНОВА Е.А., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время степень изученности состава, строения и условий формирования юрских отложений Краснотурганского свода довольно высока. Накоплен большой объём информации по открытым на данной территории месторождениям, одним из которых является Северо-Рогожниковское (им.Шпильмана) нефтяное месторождение. В данной работе изучаются отложения ханты-мансийской и викуловской (пласты ВК₁ и ВК₂) свит, вскрытые скважиной 765.

По литологическим особенностям викуловскую свиту подразделяют на две подсвиты: верхнюю – существенно алеврито-песчаную и нижнюю – песчано-алеврито-глинистую. Главный продуктивный горизонт – пласт ВК₁ в кровле викуловской свиты сформировался в процессе региональной альбской трансгрессии, приведшей к накоплению глинистой толщи – нижней подсвиты ханты-мансийской свиты. В ходе исследования выявлены ее петрографические особенности. Глинистая ханты-мансийская свита служит региональной покрывной залежей (рисунок 1).

Рассматриваемая толща представлена преимущественно песчано-алеврито-глинистыми породами. Коллекторами нефти в пластах ВК₁₋₂ являются тонко-мелкозернистые песчаники и крупнозернистые алевролиты, как правило, слабосцементированные, часто с прослоями и линзами мелкозернистых алевролитов.

Для изучения взят образец из интервала –1524–1527 м. Проведено его макро- и микроскопическое описание.

Образец представляет собой алевролит крупно-мелкозернистый с глинистой примесью. Текстура породы сильно нарушена, имеются взмучивания. Основная масса преимущественно глинистая. Местами сохранились участки с плохо выраженной косо-волнистой слоистостью. Наблюдаются мелкиелинзочки растительного детрита. Фация – БПВ (глинисто-алевритовых осадков приливно-отливной зоны) [1].

По микроскопическому описанию порода представлена зернами кварца (70%), полевых шпатов (20%), обломками пород (10%) [2]. Цемент глинистый, плёночный. Плохо окатанные угловатые зерна. Наблюдаются тонкие пластинки слюды (мусковит, биотит). Редкие зерна циркона.

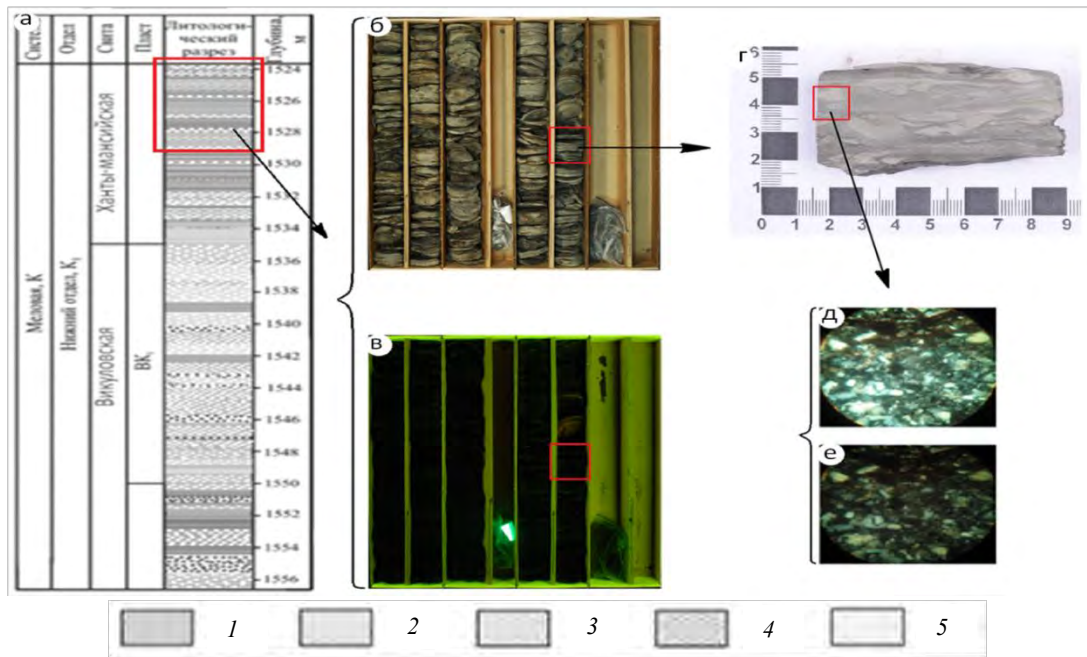


Рисунок 1 – Литолого-петрографическая характеристика керна скважины 765 Северо-Рогожниковского месторождения:

а – фрагмент стратиграфической колонки; б – фото керна в дневном освещении; в – фото керна в ультрафиолетовом освещении; г – изучаемый образец; д – фото шлифа (николи I); е – фото шлифа (николи \times);
отложения: 1 – аргиллит; 2 – мелкозернистый алевролит; 3 – среднезернистый алевролит; 4 – крупнозернистый алевролит; 5 – тонкозернистый песчаник

Для определения литологических особенностей отложений использовались различные диаграммы (рисунок 2).

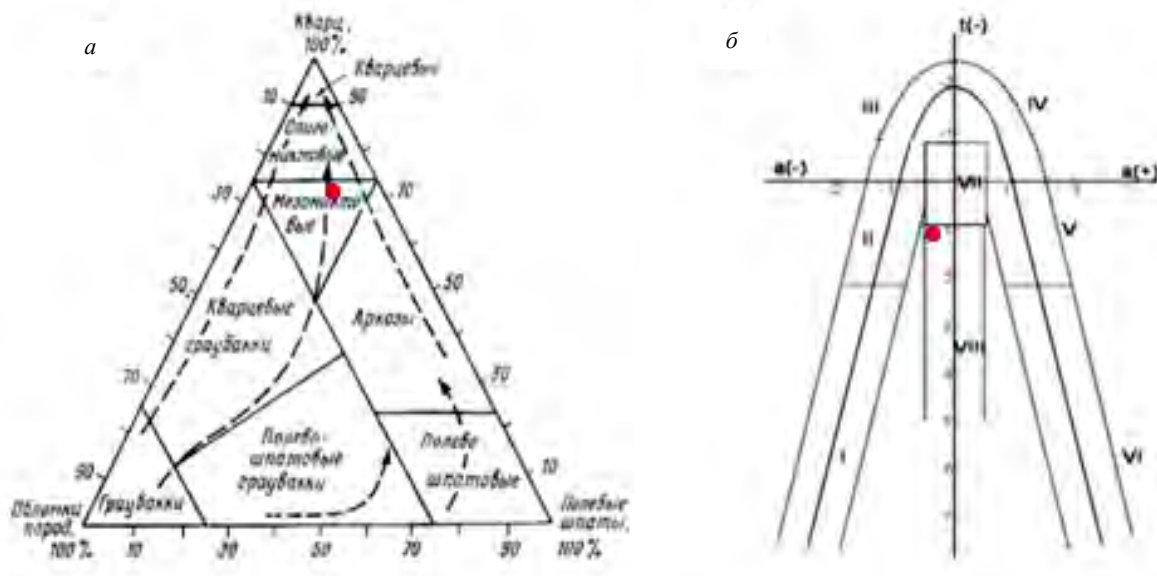


Рисунок 2 – Используемые диаграммы:

а – классификационная диаграмма В. Н. Шванова;
б – динамогенетическая диаграмма Г. Ф. Рожкова

Используя классификационную диаграмму песчано-алевритовых пород В. Н. Шванова (рисунок 2, а), можно определить принадлежность отложений ханты-мансийской свиты по

составу к мезомиктовым породам [3]. Динамогенетическая диаграмма Г. Ф. Рожкова (рисунок 2, б) позволяет определить условия осадконакопления. В процессе седиментации произошел выход волн на мелководье (прибрежная фация).

По результатам проведенных исследований пород ханты-мансийской свиты сформировалось достаточно полное представление о литологических свойствах и геологическом строении изучаемого объекта, что позволяет более точно интерпретировать данные геофизических исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Строение и корреляция отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) / под ред. В.П. Алексева. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. 227 с.
2. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород (с основами методики исследований). М.: Наука, 1984. 416 с.
3. Алексеев В.П., Носова Н.С. Методы исследования осадочных пород. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 67 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА В УСЛОВИЯХ АЛЬМЕТЬЕВСКОЙ ПЛОЩАДИ РОМАШКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ»

АФАНАСЬЕВ А. А.¹, МАННАПОВ М. И.²

¹ Альметьевский государственный нефтяной институт

² НГДУ «Альметьевнефть»

Во всех нефтегазодобывающих регионах наблюдается ухудшение структуры запасов и истощение высокопродуктивных залежей, которое приводит к возрастанию доли трудноизвлекаемых запасов с низкими дебитами скважин. При этом успешность геолого-технических мероприятий снижается, что особенно проявляется в связи с обводнением скважин.

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) является одним из наиболее эффективных средств повышения дебитов скважин, так как не только интенсифицирует выработку запасов, находящихся в зоне дренирования скважины, но и при определенных условиях существенно расширяет эту зону, приобщив к выработке слабодренируемые зоны и прослои, и следовательно позволяет достичь более высокой конечной нефтеотдачи.

В условиях острой необходимости довлечения в разработку и интенсификации хода выработки глинистых коллекторов для создания соответствующих условий по стабилизации добычи на достигнутом уровне по терригенным коллекторам и соответственно в целом по НГДУ «Альметьевнефть» на поздней стадии разработки эксплуатируемых площадей Ромашкинского месторождения все более масштабно применяется ГРП как один из эффективных методов увеличения продуктивности, прежде всего – добывающих скважин¹.

В работе приведена краткая характеристика используемых технологий ГРП и их технологическая эффективность на Альметьевской площади (объем применения, прирост коэффициента продуктивности и количество закачиваемого проппанта по годам).

Далее проводится сравнительный анализ между технологиями большеобъемного и классического ГРП.

При анализе динамики коэффициентов продуктивности среди технологий большеобъемных и классических ГРП выяснилось, что после проведения технологии большеобъемного ГРП коэффициент продуктивности увеличился на 6,69 т/(сут·МПа), в то время как после проведения классического ГРП – на 4,64 т/(сут·МПа).

При проведении анализа результатов гидродинамических исследований до и после проведения ГРП на скважинах Альметьевской площади были получены следующие результаты:

- по скважинам, на которых проводилась технология большеобъемного ГРП:
 - гидропроводность увеличилась после проведения ГРП на 66,7 мкм²·м/мПа·с;
 - пьезопроводность увеличилась после проведения ГРП на 411,5 м²/с;
 - скин-эффект изменился с (-0,218) на (-0,268);
- по скважинам на которых проводилась технология классического ГРП:
 - гидропроводность увеличилась после проведения ГРП на 58,8 мкм²·м/мПа·с;
 - пьезопроводность увеличилась после проведения ГРП на 109 м²/с;
 - скин – эффект изменился с (-0,254) на (-0,171)).

Учитывая то, что с проведением ГРП на скважинах Альметьевской площади (по технологии большеобъемного и классического ГРП) такие показатели, как

¹ Гумаров Н. Ф., Ганиев Б. Г., Карпова О. М. О текущих результатах и перспективах применения ГРП на добывающем фонде скважин НГДУ «Альметьевнефть» // Прошлое, настоящее и будущее нефтяных месторождений в Республике Татарстан: сб. докл. науч.-практ. конф., посв. 60-летию образования ОАО «Татнефть» – Набережные Челны: Офис-Трейд, 2010. Ч. 1. С. 88–91.

гидропроводность, пьезопроводность и скин-эффект, свидетельствуют о некотором улучшении фильтрационно-ёмкостных свойств пород.

Также был проведен расчет технологической эффективности проведения технологии большеобъемного и классического ГРП на Альметьевской площади с использованием характеристик вытеснения (ХВ). Для определения дополнительной добычи от проведения ГРП на Альметьевской площади были выбраны пять ХВ: Сазонова, Максимова, Пирвердяна, Камбарова и Абызбаева. Из них были выбраны три – Сазонова, Максимова и Пирвердяна по наименьшему значению критерия Тейла. Были определены три возможных значения дополнительной добычи (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты расчетов технологической эффективности с использованием ХВ

Номерскважины	Факт.накопл.доб.	Сазонов		Максимов		Пирвердян	
		расч.накопл.доб.	доп. доб.	расч.накопл.доб.	доп. доб.	расч.накопл.доб.	доп. доб.
Технология большеобъемного ГРП							
2416	1480	888,7	591,3	872,3	607,7	728,6	751,4
11252	4875	1894,3	2980,7	2077,2	2797,8	1276,1	3598,9
14821	6810	3708,7	3101,3	3959,9	2850,1	2739,0	4071,0
21062	3662	1557,5	2104,5	1899,6	1762,4	1137,9	2524,1
32304	5606	2807,4	2798,6	3135,5	2470,5	1983,8	3622,2
32237	1902	674,0	1228,0	780,3	1121,7	450,6	1451,4
Сумма	24335	–	12804,3	–	11610,2	–	16019,2
Технология классического ГРП							
1917	3101	630,7	2470,2	712,0	2388,9	391,9	2709,0
14855	5674	3038,3	2635,6	3098,8	2575,1	2362,2	3311,7
11279	5303	2299,2	3003,7	2191,6	3111,3	1715,2	3587,7
20736	7047	2849,1	4197,8	2411,5	4635,4	2210,2	4836,7
10037	3562	212,5	3349,4	2411,5	1150,4	2210,2	1351,7
Сумма	24687	–	15656,8	–	13861,4	–	15797,1

С точки зрения получения дополнительной прибыли ГРП является инвестиционно привлекательным мероприятием. Окупаемость проведённых процессов превышает 72 %. При этом общий расчетный средний индекс доходности – более 1,39.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ВИКУЛОВСКОЙ И ФРОЛОВСКОЙ СВИТ (ШАИМСКИЙ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЙ РАЙОН)

БАКАЕВА Ж. М., ЮРЬЕВА М. А., АЛЕКСЕЕВ В. П.
Уральский государственный горный университет

Осадочные породы познаются различными методами, но одними из основных при изучении истории осадконакопления терригенных пород являются *петрографический* и *гранулометрический* анализ отложений.

Объектом исследования стали отложения викуловской и фроловской свит, вскрытые скважиной 1П Малотетеревского месторождения. Из скважины 1П отобраны 2 образца с разных глубин, образец № 1 – 1260 м (викуловская свита), образец № 2 – 1481 м (фроловская свита) (рисунок 1). Выполнено макроописание образцов, изучен петрографический состав под микроскопом с 80-кратным увеличением; по каждому шлифу подсчитано не менее 300–350 зёрен.

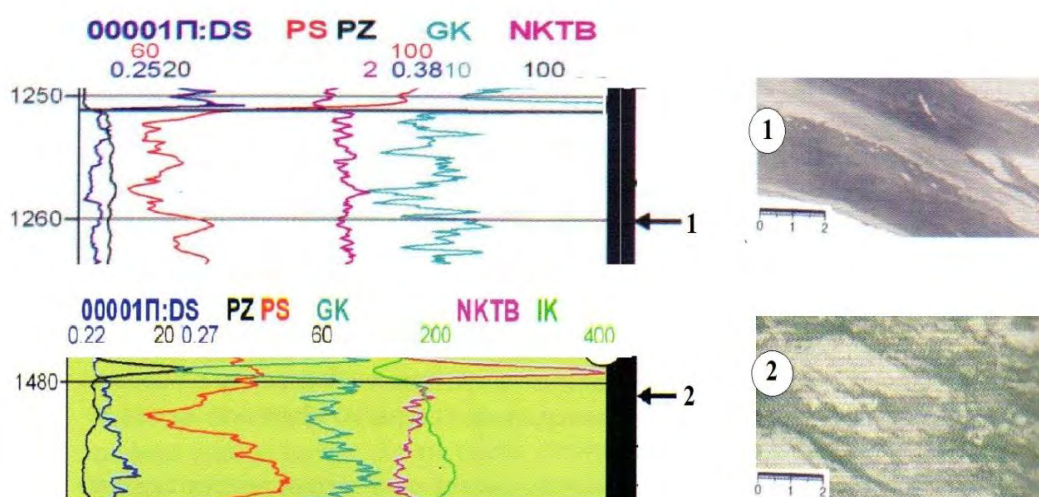


Рисунок 1 – Фрагменты колонки скважины 1П и привязка образцов керна (по [2]):
1 – образец № 1; 2 – образец № 2

Образец № 1. Порода представлена крупнозернистым алевролитом, с прослоями тонкозернистого песчаника. Сортировка средняя, слоистость косо-волнистая, контакты между алевролитом и песчаником нарушены интенсивными взмучиваниями.

По петрографическому составу порода относится к мезомиктовой группе: кварц – 60 %, полевые шпаты – 20 %, обломки горных пород – 20 %. Средний размер зерен 0,025 мм. Цемент плёночный, реже поровый, по составу глинистый. На рисунке 2 представлены фотографии шлифа в параллельных и скрещенных николях.

Образец № 2. Порода сложена сочетанием темно-серого мелкозернистого алевролита и светло-серого тонкозернистого песчаника. Линзовидно-волнистая слоистость, образовавшаяся в результате активной ряби волнения.

По составу аллотигенной части порода относится к мезомиктовым. Содержание кварца в ней составляет 70 %, полевых шпатов – 15 %, обломков горных пород – 15 %. Средний размер зёрен 0,04 мм, сортировка хорошая. Цемент плёночный, по составу глинистый. На рисунке 3 представлены фотографии шлифа в параллельных и скрещенных николях.

Образец № 1

Образец № 2

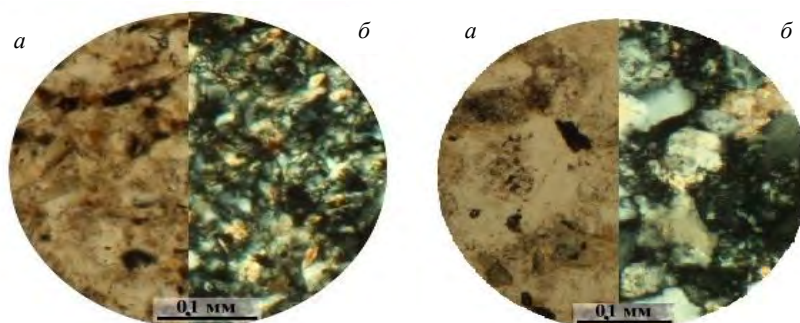


Рисунок 2 – Фотографии шлифов:

a – параллельные николи; *б* – скрещенные николи

Наглядно результаты гранулометрического анализа отражены на гистограммах и кумулятивных кривых (рисунок 4). В шлифе № 2 отчетливо наблюдается бимодальность, выделяются две фракции: тонкозернистый песчаник и крупнозернистый алевролит. Алевритовая фракция имеет такую же размерность зёрен, что и в шлифе № 1. Исходя из этого, можно говорить о схожем генезисе породы № 1 и наиболее мелкой фракции породы № 2.

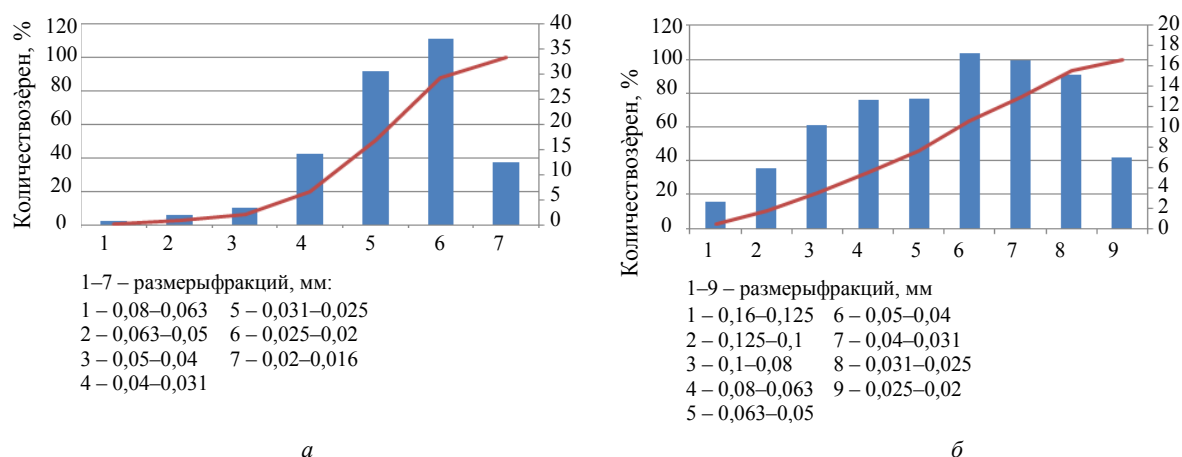


Рисунок 3 – Гистограммы распределения зёрен по фракциям и кумулятивные кривые:

a – шлиф 1; *б* – шлиф 2

На диаграмме Р. Пассега фигуративные точки попадают в поле «мутьевые потоки» (шлиф № 1) и в поле «градационная суспензия» (шлиф № 2). На динамогенетической диаграмме Г. Ф. Рожкова точки попадают в поле II (шлиф № 1). Это указывает на то, что отложения образовывались в донных течениях и в поле VII (шлиф № 2), в котором отложения формировались при волновых процессах на мелководье.

Таким образом, исходя из результатов макроскопического описания, можно полагать, что алеврито-песчаные породы викуловской свиты формировались в отложениях полуизолированного малоподвижного бассейнового мелководья и, вполне возможно, так же в отложениях открытого подвижного бассейнового мелководья. Отложения фроловской свиты формировались в обстановке приберегового бассейнового мелководья – фация глинистых и алеврито-песчаных осадков приберегового взмучивания. Это соответствует представлениям, изложенным в работе². Полученным данным, как минимум, не противоречат данные гранулометрических исследований.

²Алексеев В.П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-ЮГРА). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.

МОНИТОРИНГ СКВАЖИН КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

БУШАЕВА Ю.Ю., ГРИЩЕНКО М.А.
ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

Повышение эффективности разработки месторождений является приоритетным направлением в нефтегазовой отрасли, которое включает целый комплекс мероприятий. С этой целью в ряде нефтяных компаний в последние годы открыты высокотехнологичные центры сопровождения бурения скважин, что помогает повысить продуктивность скважин благодаря интеграции бурения и геологии (геонавигации). Интеллектуальное сопровождение буровых работ позволяет в режиме реального или отсроченного времени получать необходимую информацию о строении пласта, оперативно уточнять геофизическую интерпретацию и обновлять геологические модели, управлять геологическими рисками, осуществлять мониторинг и технологический контроль бурения.

Необходимость постоянного сопровождения бурения обусловлена истощением ресурсной базы традиционных месторождений и вводом в разработку новых трудноизвлекаемых запасов. На месторождениях, находящихся на последней стадии разработки, стоит задача не просто пробурить скважину, а заложить её там, где есть остаточные запасы – «целики» нефти. Поэтому, в последнее время все больше внимания уделяется бурению сложнонаправленных скважин, которые позволяют существенно повысить коэффициент извлечения нефти. Для этого на этапе планирования выполняется геологическое и гидродинамическое моделирование пласта, позволяющее создать детальную трёхмерную модель объекта.

В настоящее время накоплен достаточно большой опыт построения трёхмерных геологических моделей. Чем выше геолого-геофизическая изученность объекта моделирования и чем больше особенностей строения пласта учтено в модели, тем выше её ценность. Но, к сожалению, разномасштабность и низкая чувствительность различных методов исследований (седиментология, сейсморазведка, геофизические исследования скважин и др.), которые являются исходными данными для моделирования, не позволяют отобразить всех сложностей геологической среды. Не всегда в модели могут быть реализованы все детали геолого-тектонического строения объекта, а также седиментационная неоднородность нефтегазоносного резервуара. Это особенно актуально для месторождений с активным проявлением дизъюнктивных сбросово-сдвиговых дислокаций, где залежи нефти содержатся в пластах с невыдержанным прерывистым коллектором.

Далее рассмотрим месторождение N (Тюменская область), которое расположено в пределах Александровского вала, характеризующегося активным проявлением тектонических процессов. Активная тектоническая история района проявилась целым ансамблем разрывных нарушений различного типа, зафиксированных методами сейсморазведки 3D: сбросы, взбросы, надвиги, горизонтальные сдвиги, оперяющие малоамплитудные (листрические) разломы, трансформные сдвиговые дислокации (рисунок 1, а, б). Сложность тектонического строения усугубляется наличием невыдержанных верхнеюрских коллекторов прибрежно-морского генезиса.

Первая версия геологической модели была построена по упрощенному шаблону. Структурная модель учитывала лишь наиболее крупные и амплитудные разрывные нарушения, зафиксированные 3D-сейсморазведкой, другие разломы не были учтены в трёхмерном структурном каркасе. Разбуривание месторождения в процессе разработки показало существенное отклонение геологических параметров от существующей модели. Данные по вновь пробуренной скважине 3 не подтвердили структуру и ожидаемую толщину продуктивного пласта.

На структурной карте отчётливо видна полоса тектонических нарушений северо-восточного простирания, а вблизи западной границы этой зоны была пробурена скважина 3. На

временном разрезе между скважинами 3 и 4 также зафиксировано множество разломов. Траектория скважины 3 проходит в зоне сбросовой деформации, вследствие чего часть интервала пласта Ю₁¹⁻² выпадает из разреза (рисунок 1, в). Видимая вскрытая мощность охватывает лишь пласт Ю₁³. Данная ситуация хорошо иллюстрируется на схеме корреляции при выравнивании на кровлю пласта Ю₂ (рисунок 1, г). По всем скважинам отчетливо коррелируется нижневасюганская подсвита (репер снизу), а в части скважин в кровле Ю₁³ выделяется угольный прослой (репер сверху). Кроме того, кровля пласта контролируется региональным репером (Б) баженовской свиты. К сожалению, геологическая картина по скважине 3 хорошо объясняется на схемах корреляции, но не фиксируется методами сейсморазведки. На временном разрезе отчетливо не фиксируется разлом, что, вероятно, объясняется особенностями обработки полевых материалов сейсморазведочных исследований.

Мониторинг скважины 3 выявил низкую подтверждаемость как структуры, так и седиментационной модели пласта, и позволил скорректировать геологическую основу. Аналогичную картину можно наблюдать в скважинах XXX на близлежащих месторождениях, и кроме того отмечается прохождение траектории скважин дважды через один пласт. Поэтому были выданы рекомендации по планированию размещения скважин, с учетом риска заложения в зонах разуплотнения и повышенной трещиноватости, примыкающих к поясу тектонических нарушений.

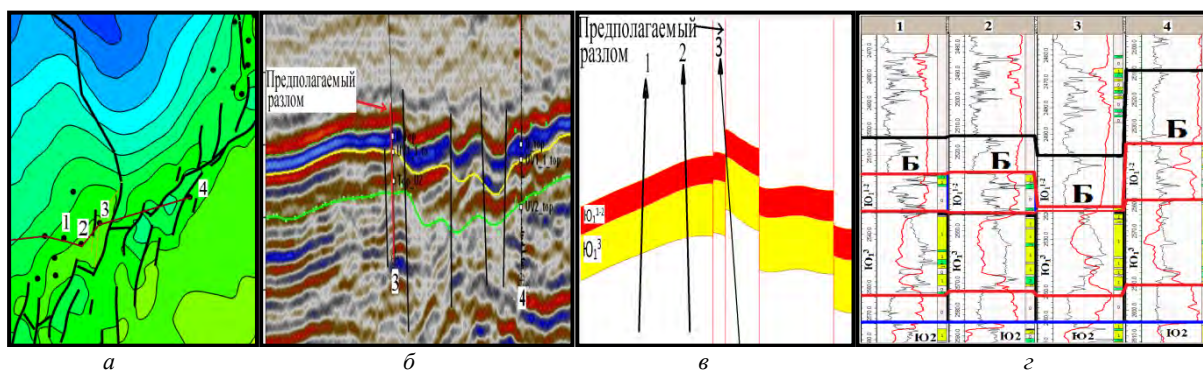


Рисунок 1 – Тектоническая характеристика объекта:

а – структурная карта по кровле пласта Ю₁; б – фрагмент временного разреза;
в – схематический геологический профиль; г – схема корреляции по скважинам 1–2–3–4

Таким образом, геологический мониторинг бурения скважин в сложных геолого-технологических условиях обеспечивает непрерывное уточнение разреза и максимальную эффективную проходку по коллектору, снижает риски структурных параметров. Важно взаимодействие специалистов разного профиля, что обеспечивает высокую эффективность бурения на уже разрабатываемых месторождениях в условиях ухудшающегося качества остаточных запасов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

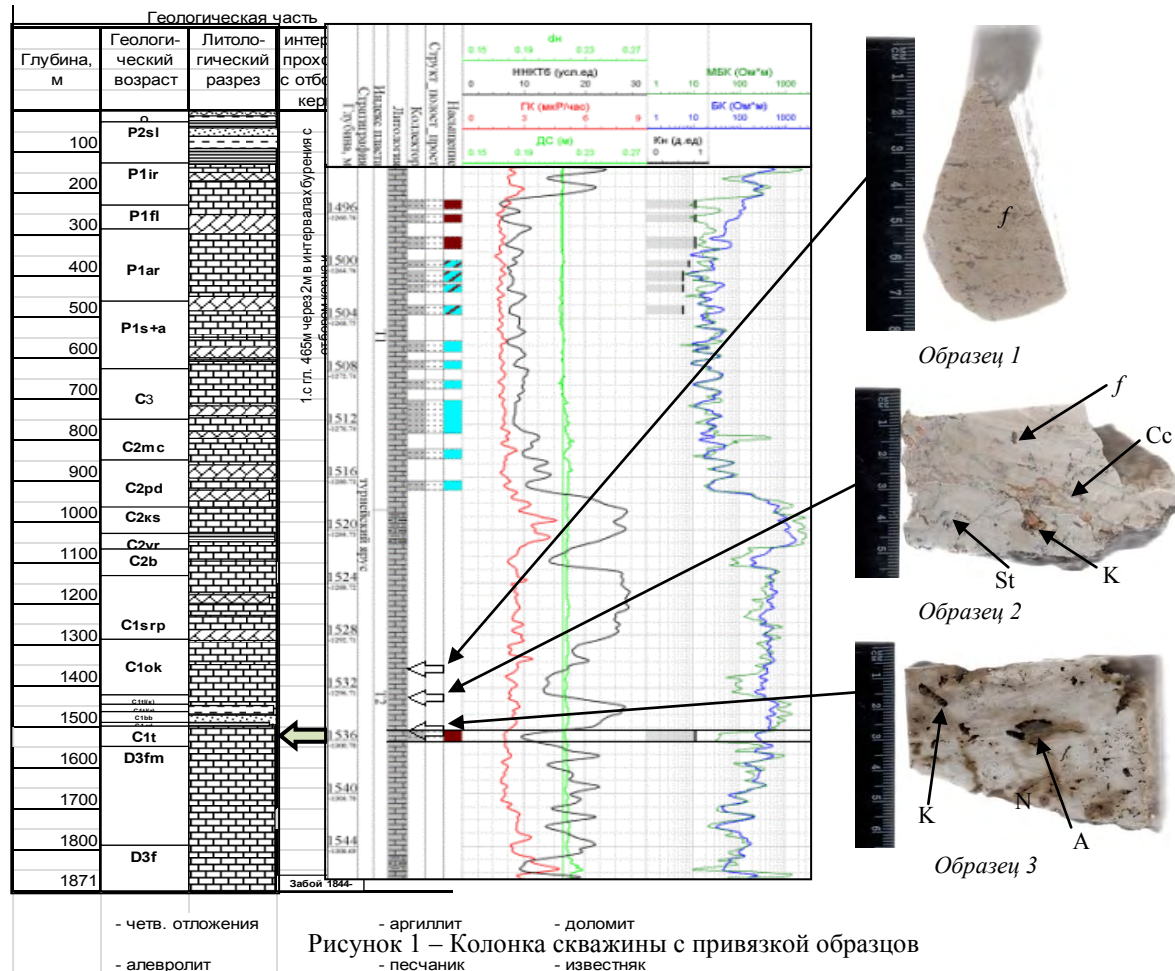
1. Комплексный подход к сопровождению бурения скважин в группе компаний «Газпромнефть» / А. В. Билинчук [и др.] // Нефтяное хозяйство. 2014. № 10. С. 48–51.
2. Янкова Н. В. Некоторые особенности учета детального геологического строения пласта при моделировании процесса разработки // Нефтяное хозяйство. 2014. № 3. С. 92–94.

СОСТАВ И ГЕНЕЗИС ПЛАСТА T₂ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА ПАВЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОЛГО-УРАЛЬСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ОБЛАСТЬ)

ГОРОЖАНКИНА М. С., АЛЕКСЕЕВ В.П.
Уральский государственный горный университет

Карбонатные породы могут либо сами быть полезными ископаемыми, либо являться вмещающими породами для многих их видов. В восточной части Восточно-Европейской платформы таким районом является Волго-Уральская область. По характеристикам вещественного состава и резкой изменчивости физических и коллекторских свойств карбонатные породы – коллекторы крайне неоднородны. В связи с этим актуальным становится изучение строения и особенностей формирования известняков турнейского возраста. Основной целью работы является изучение структурно-текстурных особенностей карбонатных пород турнейского яруса Павловского нефтяного месторождения и выявление их генезиса.

Геолого-технический наряд
Месторождение в административном отношении расположено в Павловском газонефтяном месторождении. Проектная глубина 1871 м (-1636 м). Проектный горизонт Франский. Цель бурения разведочная.



Для достижения цели работы был проведен минералого-петрографический анализ 3 образцов керна (рисунок 1). Первый образец отобран с глубины в интервале 1529–1532 м – известняк светло-серого цвета, скрытокристаллический, плотный, крепкий, бурно реагирует с соляной кислотой. В образце видны участки выделения кальцита, который кристаллизуется

отдельными неправильными пятнами, заполняя фенестры (f). Наблюдается неотчетливая слоистость, подчеркнутая чередованием линзовидных слоев с разным количеством фенестр.

Второй образец (1532–1534 м) – известняк светло-серый, скрытокристаллический, массивный. Образец сечет трещина шириной 5 мм, заполненная кристаллическим кальцитом (Сс). Также кальцит выделяется в виде неправильных удлиненных скоплений (в фенестрах f), которые окружают плотные участки образца. В породе присутствуют мелкие, короткие разноориентированные трещинки. Встречаются разнонаправленные стилолитовые швы (St). Каверны (К) размером до 7 мм, заполнены глинистым и битумным веществом. В трещинках наблюдается битумное вещество.

Образец третий отобран с глубины 1534–1536 м, известняк светло-серый, скрытокристаллический, массивный, кавернозный (К). С сильным запахом сероводорода. Можно выделить каверны двух типов: 1) тонкие, мелкие, рассеянные по образцу, местами они образуют цепочки, которые оконтуривают плотные участки породы (микрит); 2) более крупные, округлые, часто удлиненные, неправильной формы размером до 30 мм. Также наблюдаются небольшие субвертикальные трещинки. Следы нефтенасыщения (N) проявляются по кавернам и трещинкам и распространяются на 2–3 мм за их пределы, а также на боковой поверхности образца. В образце есть полости, заполненные темно-серым крупнокристаллическим ангидритом (А).

По классификации Р. Ж. Данхэма образец № 1 относится к классу вакстоун, образец № 2 – мадстоун, образец № 3 – пакстоун [1].

Микроописание подтверждает результаты макроописания и выявляет наличие органических остатков, представленных фораминиферами. В шлифе они встречаются целыми мелкими однокамерными раковинами – кальцисферами.

По проведенным макро- и микроописаниям трех образцов керна Павловского месторождения (скв. 293) турнейского яруса установлено, что эти отложения относятся к литогенетическому типу (ЛГТ) – сферо-узорчатых, комковатых известняков. Наличие кальцитовых сфер характерно для карбонатных образований Волго-Уральской области. На основании Атласа [2] был определен генезис этих образцов. Они образовались в условиях закрытого шельфа малоподвижных придонных вод. Все образцы можно отнести к формуле № 67, отображающей форменные компоненты, включения кристаллов (числитель); основную массу, наполнитель (знаменатель).

$$\text{Литогенетический тип (ЛГТ) №67, } \left(\frac{K_{ar(2-0)} P_{c(2-1)} C}{K_3 P_3 D_{l(2-0)}} \right).$$

При модификации этого выражения можно получить формулы для каждого образца:

Образец 1 Образец 2 Образец 3

$$\left(\frac{K_{ar(3-4)} P_{K(2-1)} C}{K_2 P_4 D_{l(1-0)}} \right); \left(\frac{K_{ar1} P_{K(3-4)} A_{(1-0)} C}{K_{1-2} P_{4-5}} \right); \left(\frac{K_{ar(3-4)} P_{K1} C}{K_2 P_5} \right),$$

где K_{ar} – выделения кристаллического кальцита «узорчатой» формы, P_K – раковины организмов, C – сопутствующие компоненты, K – комки, P – пелитоморфный кальцит, D_l – доломит, A – ангидрит.

В результате наблюдается некоторое изменение компонентного и процентного состава известняков, несмотря на небольшой интервал (2–3 м) между отбором образцов, что также подтверждается изменением кривой ННКТ на диаграмме геофизических исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение. М.: Недра, 2007. 511 с.
2. Атлас структурных компонентов карбонатных пород /Н.К. Фортунатова [и др.]. М.: ВНИГНИ, 2005. 440 с.

**ПРОБЛЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕОЛИТОВ
В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
(НА ПРИМЕРЕ ПЛАСТОВ БТ₆, БТ₇ ПЯКЯХИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)**

ГРАЧЕВ А.В., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

Северные районы Западной Сибири являются перспективным объектом для изучения и проведения последующих работ. На данной территории выделяют значительные области и временные интервалы, характеризующиеся отличительной пятнистой текстурой пород, нетипичной для остальных отложений. Пякяхинская площадь ввиду своего расположения относится именно к одной из таких зон. В частности, пластам БТ₆, БТ₇ свойственны обозначенные специфические признаки.

По керну, отобранному из скважины 2020 в интервале 3160–3210м, был выделен ряд диагностических атрибутов пятнистой текстуры, которые были проиндексированы автором (таблица 1). По макроскопическому описанию выбираются следующие параметры для индексации: наличие пятен в плоскости образца (в процентном соотношении к площади образца), их размер (в миллиметрах) и интенсивность (в балльной системе от 0 до 4). Для полной оценки каждому из них присваивалось значение от 1 до 5, чтобы независимые друг от друга параметры были коррелированы. По образцам с более выраженной пятнистостью изготовлены шлифы для петрографического анализа. Помимо описания кернового материала определяется ряд признаков (гранулометрический состав, сортированность, текстура, органические остатки, контакты и переходы), работа с которыми позволяет выявить условия формирования пород [1].

Таблица 1 – Сводная таблица пятнистости

Наличие пятен		Размер пятен		Интенсивность	
в %	числовое значение по общей шкале	в мм	числовое значение по общей шкале	в баллах	числовое значение по общей шкале
0–10	1	1–2	1	0	1
11–20	2	3–4	2	1	2
21–30	3	5–6	3	2	3
31–40	4	7–8	4	3	4
41–50	5	9–10	5	4	5

Объединение параметров производится по формуле: $S = A + B + C$, где A – числовое значение по общей школе для параметра «Наличие пятен», B – для параметра «Размер пятен», C – «Интенсивность». По полученной сумме S в дальнейшем были сделаны выводы о характере пятнистости в образцах.

Проведённый литолого-фациальный анализ показал, что пласты БТ₆, БТ₇ сложены терригенными отложениями песчано-алевролитового состава и относятся к следующим фациям: алеврито-песчаных осадков передовой части дельты (БДА), песчаных осадков конусов выноса рек (БДД), гравийно-песчаных «пуддинговых» осадков оснований конусов выноса рек (БДП); глинисто-алевролитовых осадков полуизолированных частей побережья заливов и лагун (БЗП), объединяющихся в переходную группу согласно схеме фациального расчленения внутриконтинентальных раннемезозойских отложений; глинисто-алевролитовых осадков приливно-отливной зоны (БПВ); алевролитово-песчаных осадков активно подвижного мелководья (БМА), песчаных осадков сильноподвижного мелководья (бары) (БМБ); алевролитово-глинистых осадков открытой части бассейна (БУГ). Вышеуказанные фации принадлежат к бассейновой группе [2].

Методика индексации проявления пятнистости в образцах применена впервые и дала результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка пятнистости в некоторых образцах

№ образца	Наличие пятнистости		Размер пятен		Интенсивность		Итог
	в %	в баллах	в мм	в баллах	в баллах	общий балл	
20–37	10	1	2–4	2	1	2	5
20–43	5	1	2–3	1	0	1	3
20–53	50	5	6–7	4	2	3	12

Средний балл по образцам 8–9, в этот интервал оценки входит 6 образцов, что говорит об их схожести и малом отличии друг от друга при визуальном анализе. На фоне остальных выделяется образец 20–53 с 12-ю баллами по шкале индексации. Минимальные значения в исследовании составили 2–3 балла для образцов с почти не проявленной пятнистостью.

Песчаники, слагающие данные пласты, относятся к группе аркозов со следующим содержанием минералов: кварц 42–63 %, полевые шпаты 31–54 % и слюд 1–8%. По своей структуре представлены в основном тонко-мелкозернистыми породами. В местах пятен на образцах обнаружено наличие минерала из группы цеолитов. Путём изучения кристаллооптических свойств минерала цеолит был диагностирован как ломонтит. Согласно минералого-петрографической характеристике стадий и этапов изменения осадочных пород образование ломонтита и других аутигенных минералов происходит на этапе позднего катагенеза [1]. А.В. Поднебесных указывает на, как минимум, две причины происхождения цеолитов: преобразование пирокластического или иного силикатного материала в процессе диагенеза или катагенеза; эпигенетические изменения продуктивных пластов. Эти изменения заключаются в формировании вторичных гидротермальных ассоциаций и сопровождаются дегидратацией ряда породообразующих минералов с возможным разуплотнением пород [3].

Процесс цеолитизации характерен для пород, представленных песчаниками, поскольку в поровом пространстве именно этих пород и могут образовываться цеолиты. Образование указанных минералов связано с щелочной средой при наличии свободного алюмосиликатного материала, источником которого могут служить полевые шпаты в процессе их изменения. Предположение о том, что материалом для образования цеолитов является скрытая пирокластика, не нашло своего подтверждения, так как текстура вторичных включений по описанию – пятнистая, что позволяет усомниться в логическом обосновании данной гипотезы. Фациальное расчленение в привязке с индексацией характерной пятнистости показало, что отложения подводной части дельты и открытого подвижного бассейнового мелководья наиболее подвержены развитию в них цеолитов. Цеолитизация имеет региональный масштаб распространения и приурочена к зонам региональных разломов. В этом случае для формирования цеолитов в масштабе огромного нефтегазоносного бассейна требуется выполнение определённой последовательности геологических процессов, которые можно кратко определить как тектонический, седиментологический и метасоматический.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логвиненко Н. В., Орлова Л. В. Образование и изменение осадочных пород на континенте и в океане. Л.: Недра, 1987. 237 с.
2. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
3. Поднебесных А. В. Особенности формирования цеолитов в нижнемеловых отложениях юга Гыданского полуострова: матер. VIIIсерос. литол.совещ. 2013. С. 382–386.

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТЮМЕНСКОЙ И ГОРЕЛОЙ СВИТ ЕМАНГАЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

КРАСНОПЕРОВА А. А., АЛЕКСЕЕВ В. П.
Уральский государственный горный университет

Объектом исследования являются пласты Ю₄ и Ю₁₂ Емангальского месторождения, расположенного в Ханты-Мансийском автономном округе – Югра, в 117 км к северу от города Ханты-Мансийск. Цель работы – выявление минералого-петрографических, фациальных характеристик, определяющих состав и генезис отложений. Первый этап работы заключался в макроописании образцов керн, отобранных из скважины 92. Образцы – № 1 из интервала [2926–2937], пласт Ю₄, тюменская свита, и № 2 из интервала [3251–3259], пласт Ю₁₂, свита горелая. По ним же сделаны шлифы (рисунок 1).

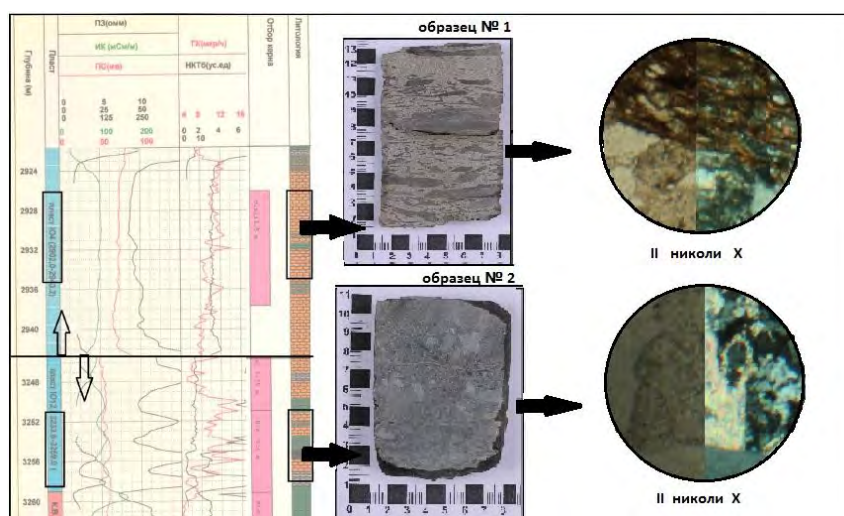


Рисунок 1 – Геолого-геофизический разрез скважины 92

Макро- и микроописание образцов.

Образец № 1. Представляет собой песчаник мелкозернистый, хорошо сортированный. В основе песчаника относительно горизонтально, неравномерно распределены окатанные и полуокатанные литокласты алевроаргиллита, с сильно варьирующей размерностью. В верхней части образца намечается резкое уменьшение размеров и количества обломков. Текстура пудинговая. Фация гравийно-песчаных (пудинговых) осадков конусов выноса рек (БДП).

По петрографическому исследованию порода состоит из зерен кварца (50–60 %), полевых шпатов (30–40%), обломков горных пород (10%) и цемента. Из второстепенных минералов наблюдается слюда, в основном мусковит. Отмечаются обрывки слойков, обогащенные глинистыми частицами, удлиненные, ориентированы параллельно. Цемент породы поровый, глинистый.

Образец № 2. Песчаник серый, зёрна разных размеров, от мелкозернистого до грубозернистого, плохо окатанные. Сортировка плохая. В верхней части образца наблюдается слоеватость. Фация песчано-гравийных и галечниковых осадков (КДС).

Порода в шлифе представлена плохо окатанными зёрнами кварца (65–70 %), полевых шпатов (20–25%), обломков горных пород (10%), цемента. Из породообразующих минералов наблюдаются слюда и карбонат. Из аксессуарных минералов – циркон (в шлифах в виде единичного зерна). Полевые шпаты встречаются в форме угловатых и окатанных обломков. Цемент поровый, карбонатный. Цемент по взаимоотношению с обломками относится к типу проникновения. Обломки пород представлены в виде кварцитов, кварцевых песчаников.

Гранулометрический и петрографический анализы в шлифах из песчаных пород проводились под микроскопом, с 25-кратным увеличением размера зёрен. Был произведен подсчет – более трехсот зёрен в каждом шлифе. По составу изученные песчаные породы относятся к аркозам и мезомиктовым песчаникам.

Построены гистограммы и кумулятивные кривые, отражающие гранулометрический состав пород.

Динамогенетические диаграммы. Гранулометрические параметры, рассчитанные по известной методике, позволяют установить динамические условия отложения песков. Для палеодинамических реконструкций использованы диаграммы Г. Ф. Рожкова и Р. Пассеги. На диаграммах нанесены точки, соответствующие параметрам (рисунок 2).

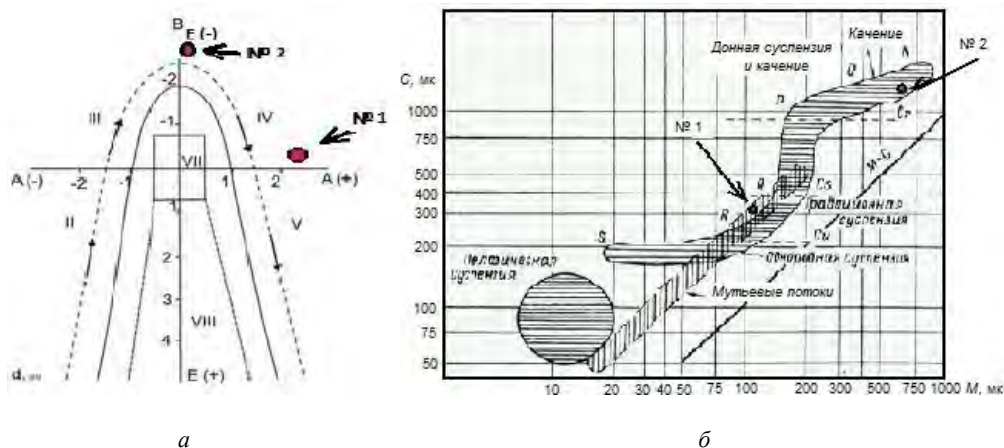


Рисунок 2 – Динамогенетические диаграммы Г. Ф. Рожкова (а) и Р. Пассега (б)

На диаграмме Г. Ф. Рожкова фигуративные точки 1 и 2 попали в зону IV – в сильные речные или вдольбереговые течения. На диаграмме Р. Пассега точка 1 попала в поле «мульевые потоки», точка 2 – в поле качения, перекачивания. Исходя из выполненных исследований, обе диаграммы подтверждают результаты макроописания керна.

Таким образом, выполненные расчеты показывают, что отложения тюменской свиты представлены мелкозернистыми песчаниками с окатанными линзами алевrolита, с плохой сортировкой. Отложения горелой свиты представлены разнозернистыми песчаниками, с плохой сортировкой. Это дополняет и детализирует общие сведения, приведённые в работах по исследуемому району.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Литолого-фациальный анализ. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2002. 147 с.
2. Алексеев В. П., Носова Н. С. Методы исследования осадочных пород: учеб.-метод. пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 66 с.
3. Атлас «Геологическое строение и нефтегазоносность неокомского комплекса Ханты-Мансийского автономного округа – Югры». Тюмень: ГП НАЦ РН им. В. И. Шпильмана, 2007. 193 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТАКТА ТЮМЕНСКОЙ СВИТЫ И ПЕРЕКРЫВАЮЩИХ ЕЕ ОТЛОЖЕНИЙ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

ЛИПЯНИНА А.В., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

По различным, в целом не противоречащим друг другу оценкам, до 25–30 % общих ресурсов Западно-Сибирской провинции относят к наиболее глубокозалегающему нижнеплитному комплексу, сложенному отложениями ниже-среднеюрского возраста. В рамках данной работы проведено сравнение условий и процесса осадконакопления на основе описания керна. Образцы отобраны из скважин, пробуренных на месторождениях Шаимского и Сургутского нефтегазоносных районов Западно-Сибирской провинции (рисунок 1, *а*). Особенностью объектов исследования является наличие контакта тюменской свиты с перекрывающими её отложениями (рисунок 1, *б*).

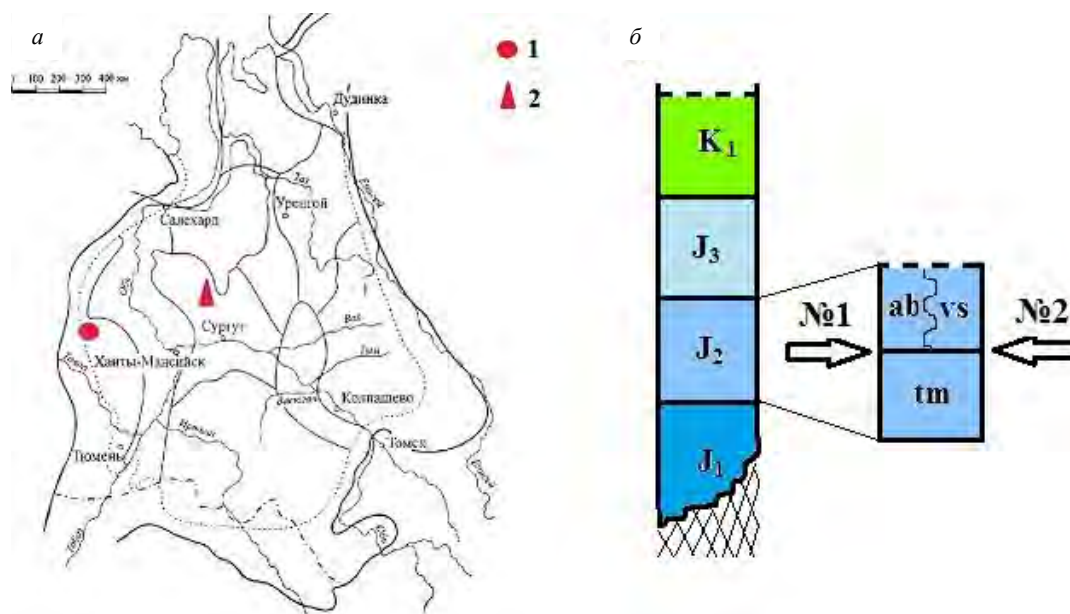


Рисунок 1 – Геологическая привязка керна:

a – рассматриваемые месторождения; *б* – схематическое изображение интервалов отбора образцов;
1 – Тальниковое месторождение; 2 – Тевлинско-Рускинское месторождение; № 1 – первый исследуемый образец; № 2 – второй исследуемый образец

Одним из объектов исследования стал образец керна, отобранный из скважины 6851 Тальникового месторождения с глубины 1745,6 м (рисунок 2, *б*). Его нижняя часть (тюменская свита) представлена зольным углём с полосчатой текстурой. Верхняя часть (абалакская свита) – сложный микстит с оолитоподобной текстурой, здесь в кварцево-слюдистом цементе наблюдается большое количество неокатанных зёрен и обломков пород фундамента основного состава. Непосредственно на контакте свит наблюдаются облакоподобные стяжения пирита придонного сингенетического формирования (отмечены на рисунке сбоку), с преобразованиями в этап раннего диагенеза.

Микроскопическое изучение шлифов показало, что порода представлена сложным микститом (рисунок 2, *а*). Встречаются зёрна полевого шпата, кварца и слюды. На фоне общей массы выделяется зона углефикации, видны как отдельные скопления, так и прослои органики. На границе перехода от угля к микститу прослеживаются области сульфидизации, ориентированные послойно. Наблюдаемый процесс позволяет уверенно полагать, что в своё

время произошла резкая смена геохимии среды формирования контакта тюменской и абалакской свит.

Второй образец керна отобран из 135 скважины Тевлинско-Русскинского месторождения с глубины 2832 м (рисунок 2, б), где наблюдается контакт тюменской и васюганской свит. В процессе макроописания выделено восемь этапов осадконакопления, каждый из которых несёт конкретную информацию об условиях формирования отложений. Своевременно сменяющиеся друг друга эрозионные срезы, генерации пескожилов с последующим заполнением ходов и неоднократные инъекции песчаного материала в совокупности дают возможность понять динамику и характер среды формирования отложений в рамках рассматриваемого образца. Особо значимые сведения внесло определение ихнофашии по ихнофоссилиям, среди которых преобладают следы-норки *Skolithos* [1]. В ходе детального исследования образца сделан вывод о том, что нижняя часть отложений формировалась в условиях прибрежного малоподвижного, а верхняя часть – активного подвижного мелководья [2].

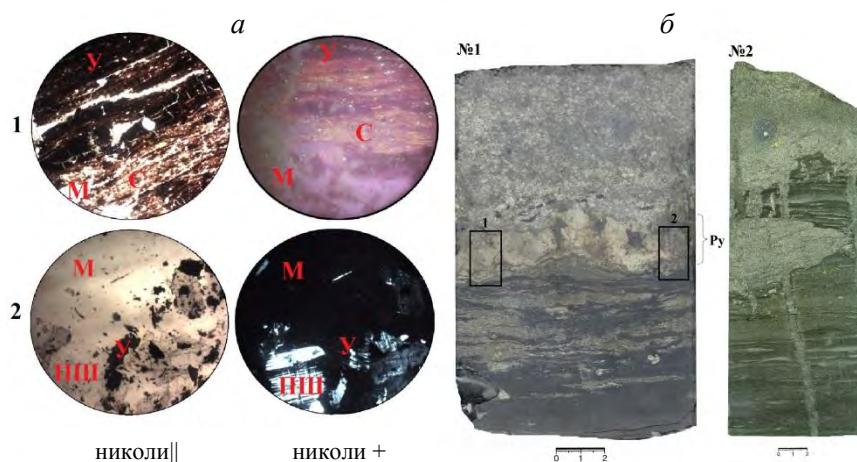


Рисунок 2 – Характеристика объектов исследования:

У – углефикация; М – микстит; С – сульфидизация; ПШ – полевые шпаты; Ру – пиритовые стяжения; № 1 – образец Тальникового месторождения; № 2 – образец Тевлинско-Русскинского месторождения;

а – фотографии шлифов образца № 1 (увеличение 2,5);

б – сканированные изображения керна

Объяснение неоднородности пластов с точки зрения анализа обстановок осадконакопления очень важно. Правильное понимание генезиса, то есть сформировавших его процессов, позволяет строить значительно более точные геологические модели. Выполненные исследования подтвердили широко известный факт, что рубежом тюменской свиты и васюганского горизонта зафиксирована резкая смена обстановок осадконакопления. Проведённая детальная реконструкция по разноудаленным образцам позволила восстановить историю формирования конкретного стратиграфического контакта в каждой из опробованных точек. Это представило полноценное седиментологическое «заполнение» лакун, вызванных перерывами в осадконакоплении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Микулаш Р., Дронов А. Палеоихнология – введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. Прага: Геологический институт Академии наук Чешской Республики, 2006. 122 с.

2. Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) / под ред. В. П. Алексеева. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТАКТА ТЮМЕНСКОЙ И ВАСЮГАНСКОЙ СВИТ

ЛИПЯНИНА А.В., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

Несмотря на хорошую изученность строения, условий залегания, литологии, стратиграфии и палеонтологий отложений ниже-среднеюрского возраста, достигнутую к настоящему времени, появляются новые возможности исследования, которые в значительной степени могут уточнить имеющиеся представления [1]. Благодаря технологическим разработкам и новым научным обоснованиям стало возможным изучать не только определенные стратиграфические горизонты, но и что более важно – контакты свит. Огромный импульс изучение контактов получило при новых технологиях бурения нефтегазовых скважин, позволяющих получить полный выход керна в ненарушенном состоянии.

Объектом исследования является образец керна, отобранный из скважины 135 Тевлинско-Русскинского месторождения, приуроченного к Сургутскому нефтегазоносному району (рисунок 1, *а*), с глубины 2832 м. Главная особенность выбранного образца – это наличие контакта тюменской и васюганской свит, хорошо прослеживаемого на диаграммах геофизических исследований скважины (рисунок 1, *б*).

Проведем последовательное описание этапов осадконакопления аналогично работе А. Зейлахера [2] с целью реконструирования условий формирования контакта тюменской и васюганской свит. Для исследуемого образца можно выделить восемь этапов осадконакопления (рисунок 1, *в*). В сжатом виде историю седиментации можно представить следующим образом. Изначально происходило осаждение тонкозернистых алевритовых осадков с образованием тонкой пологоволнистой, отчасти линзовидной слоистости (рисунок 1, *в*, этап *а*). Можно предположить, что толщина накопившихся осадков составляла около 5 м, что соответствовало завершению стадии раннего диагенеза [2]. Отложения рассматриваемого этапа, предположительно, формировались при глубине уровня моря не больше 1–5 метров в условиях прибрежного малоподвижного мелководья.

На этапе *б* имеет место эрозионный срез относительно уплотненного осадка, в результате чего образовалась ровная, возможно слабонаклоненная плоскость с углом не больше первых градусов. Граница эрозионного среза в плоскости образца вероятнее всего была несколько выше наблюдающейся сегодня для верхнего распространения нижнего слоя.

Следующий этап осадконакопления включает в себя два взаимосвязанных процесса (этап *с*). Один из них представляется дополнительной эрозией верхней части образца с образованием неровной, холмистой поверхности. Второй процесс – это образование следов норков илоедов, сформировавшихся в процессе кормления древних червеобразных организмов. Стенки норков гладкие, неорнаментированные. Перерыв в осадконакоплении был довольно значительным, что позволило сформироваться «твердому дну» (*hardground*) [3].

Этап *д* фиксирует начало седиментации перекрывающих отложений, представленных пахомовской пачкой. Тем же материалом заполняются ходы илоедов. Зафиксированные стенки ходов имеют не вполне четкие, извилистые границы, что подтверждает их заполнение в стадию позднего диагенеза. В завершении этапа лёг ростр белемнита. Характер его осаждения и фиксации в осадке информирует о небольшом временном перерыве в осадконакоплении.

Следующий этап формирования отложений (этап *е*) представлен боковым «взломом» песчаным материалом. При этом вносятся во вмещающие породы гальки слегка окатанные, разного размера. С этим же этапом связаны некрупные ходы *Planolithes* и *Skolithos*.

Этап *ф* фиксируется формированием новой генерации пескожилов по значительно менее уплотненному осадку, о чём свидетельствуют неровные стенки норков. Перерыв в осадконакоплении имел менее продолжительный характер, чем на этапе *с*, самое большое – первые десятки лет.

В процессе формирования этапа произошло заполнение песчаным материалом четвертой норки пескожилов, а также захоронение раковины белемнита. Завершается формирование отложений в рамках рассматриваемого образца очередной серией песчаных осадков (этап *h*). Необходимо отметить, что завершающие этапы седиментации происходили в условиях уже более активного подвижного мелководья.

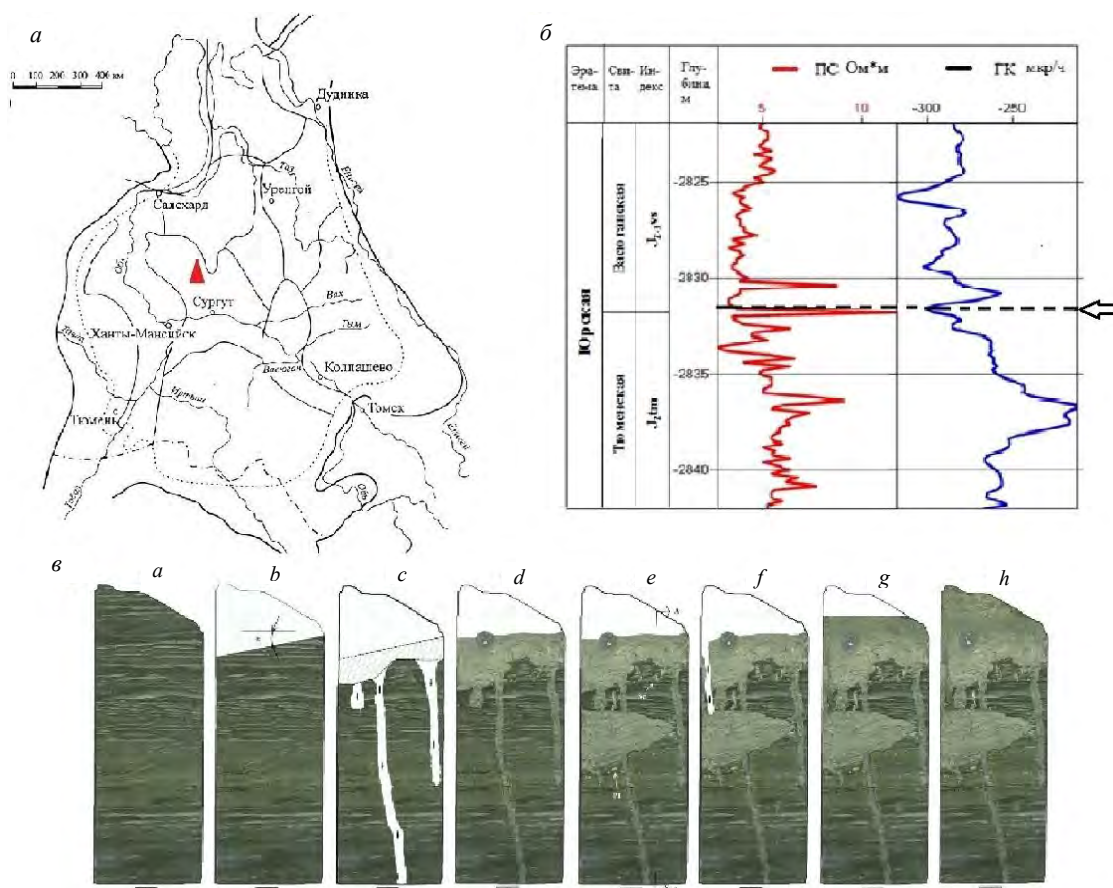


Рисунок 1 – Геологическая привязка исследуемого образца с последовательной реконструкцией осадконакопления:

а – местоположение Тевлинско-Русскинского месторождения; *б* – фрагмент геофизического исследования скважины (место отбора образца показано стрелкой); *в* – реконструкция процесса осадконакопления (*а–h* – этапы формирования отложений)

Возвращаясь к общей характеристике образца (рисунок 1, *в*, этап *h*), констатируем, что представленный на нём контакт имеет в стратиграфическом контексте «нулевую» толщину. Однако при детальном рассмотрении он располагает богатой и разноплановой историей. Можно с большой долей вероятности предполагать, что продолжительность перехода от отложений собственно тюменской свиты (нижняя часть образца) до пахомовской пачки (верхняя часть), реконструированного в этапах *с–d* (рисунок 1, *в*), было весьма невелико и не превышало первых десяти лет. Основная потеря времени имела место при размыве некоторой части накопившихся осадков. Предположительно это время составляло 2–5 тыс. лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) / под ред. В. П. Алексева. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Нестеров И. И. Уплотнение глинистых пород // Советская геология. 1965. № 12. С. 69–80.
3. Зейлахер А. Общие замечания о событийных отложениях // Циклическая и событийная седиментация. М.: Мир, 1985. С. 161–173.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ХАЛЬМЕРПАЮТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

МАНАСИХИНА И.С., АЛЕКСЕЕВ В. П.
Уральский государственный горный университет

Хальмерпаютинское месторождение расположено в восточной части Большехетской мегасинеклизы и приурочено к куполовидному поднятию. Большехетская впадина ограничена со всех сторон несколькими мегавалами. С востока впадину ограждает Сузунский, с юга – Тазовский и Юрхаровский, с запада – Ямбургский, с северо-запада – Нижнемессояхский, а с севера – Танамо-Малохетский (Соленинское поднятие) мегавалы. Объектом исследования являются нижнемеловые отложения суходудинской свиты.

Цель работы – определение гранулометрического состава нижнемеловых отложений Хальмерпаютинского месторождения по скважине № 2042. Был проведён расчет 350 зёрен по каждому шлифу для установления процентного содержания обломочных частиц определённых размерных интервалов в осадочной горной породе, который позволяет понять возможный характер содержащихся в этих породах пластовых флюидов.

Таблица 1 – Основные гранулометрические характеристики

№ шлифа	Глубина, м	Медиана Md, мм	A	E	Коэффициент сортировки S_o
4-1	3195,5	0,13	0,23	-0,49	3,0
4-2	3195,5	0,13	0,1	-0,66	3,05
4-3	3195,5	0,13	0,09	-0,66	3,0
8-1	3201,4	0,16	1,02	0,3	2,77
8-2	3201,4	0,13	0,79	-0,41	3,1
8-3	3201,4	0,16	0,87	-0,18	3,0
18-1	3277	0,2	0,54	-0,63	3,13
18-2	3277	0,2	0,5	-0,61	3,1
28-1	3304,5	0,13	0,03	-1,06	3,4
28-2	3304,5	0,06	0,03	-1,02	3,37

На рисунке 1 представлены фото шлифа образца № 4-1, а на рисунке 2 отображены результаты гранулометрического анализа. Все шлифы схожи между собой, но всё же при расчете некоторые показатели колеблются в небольших пределах.

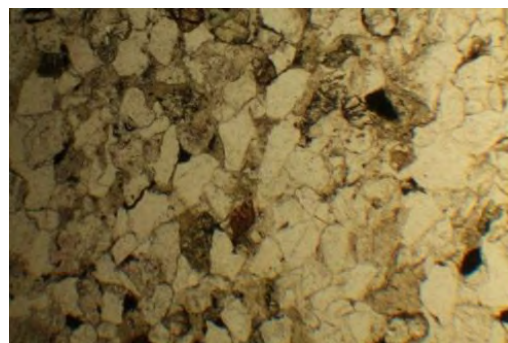
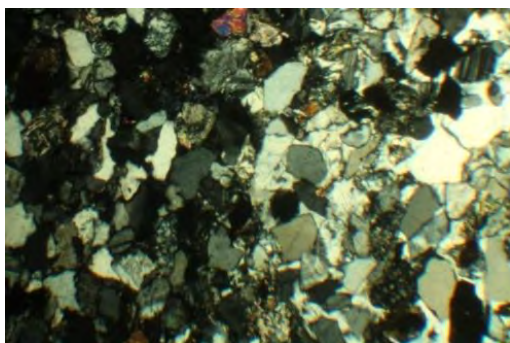


Рисунок 1 – Изучаемые образцы в шлифах при увеличении в 25 раз

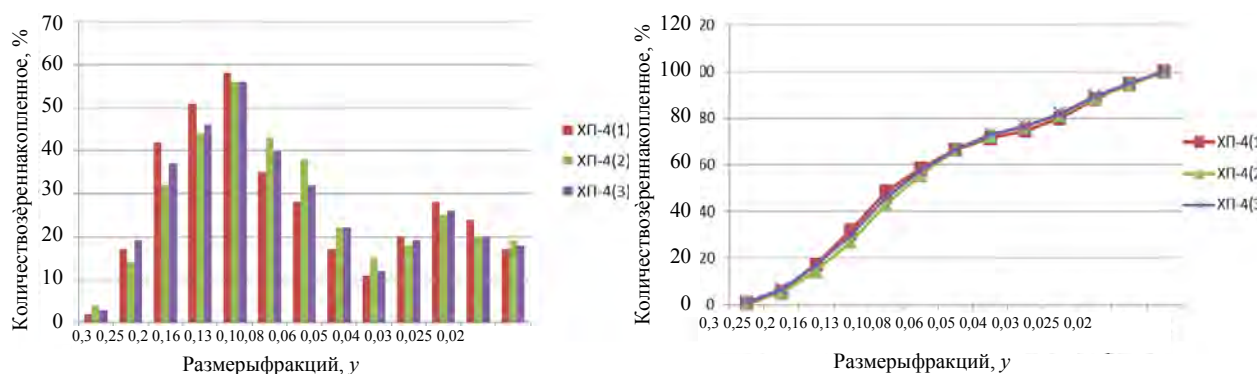


Рисунок 2 – Гистограмма распределения зерен по фракциям (а) и кумулятивная кривая (б) (шлифы № 4–1, 4–2, 4–3)

Построение гистограмм распределения зёрен по фракциям и кумулятивных кривых дает наглядное представление о гранулометрическом составе и степени однородности частиц. Кумулятивная кривая позволяет определить средний размер зерен (Md – медиана), коэффициент сортировки (S_o). Резкое количественное преобладание одной из фракций является признаком однородности частиц и их хорошей отсортированности. По расчетам коэффициент сортировки $S_o = 2,77-3,37$, что указывает на среднюю сортировку зерен. Шлифы 28–1 и 28–2 имеют худшую сортировку, что говорит о менее грубом составе пород. Довольно четко выделяется максимум по фракции: 0,13 мм – мелкозернистый песчаник. Бимодальность указывает на континентальные условия в процессе перевевания песков.

По расчетам в шлифах представлен тонко- и мелкозернистый песчаник (определен по коэффициенту сортировки и медиане) с положительной асимметрией (во всех 10 шлифах). Положительная асимметрия менее 1 указывает на мелководные морские отложения (приливно-отливные полосы и шельфы). По вычисленным значениям асимметрии и эксцесса на диаграмме Г. Ф. Рожкова были построены точки. Полученные результаты свидетельствуют о значительных вариациях гидродинамических условий среды седиментации, а именно происхождение её в зоне сильных речных или вдольбереговых течений. Отрицательные значения эксцесса указывают на динамически застойные условия осадконакопления.

С помощью генетической диаграммы Р. Пассега был определен механизм переноса частиц, на основе которого можно сделать предположения об обстановке осадконакопления. Песчаники Хальмерпаютинского месторождения накапливались в результате переноса мутьевыми потоками.

Описанный способ пересчета данных анализа позволяет сделать ряд специальных графических построений (гистограмму, кумулятивную кривую и др.) и вычислить некоторые петрографические коэффициенты (медиану, коэффициент сортировки, моду). Наряду с достоинствами способ имеет и недостаток: пересчитанные данные не дают полной характеристики породы, поскольку не учитывается растворимая часть, содержание которой может варьировать в широких пределах.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛАСТА БС₈~БС₁₀ (НЕОКОМ) СЕВЕРО-ПОКАЧЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

МИЛЮТИН С. И., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

Северо-Покачевское месторождение расположено в Нижневартовском административном районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 113 км к северо-западу от города Нижневартовск. В тектоническом отношении месторождение приурочено к одноименному локальному поднятию и располагается в пределах Покачевской вершины, осложняющей северо-западную периклиналь Нижневартовского свода.

Объектом исследования являются нижнемеловые отложения мегонской свиты (пласты БС₈~БС₁₀) скважины СП 211. Исходным материалом послужили образцы керна, отобранные с глубин (2761 м, 2766 м, 2772 м), и изготовленные шлифы.

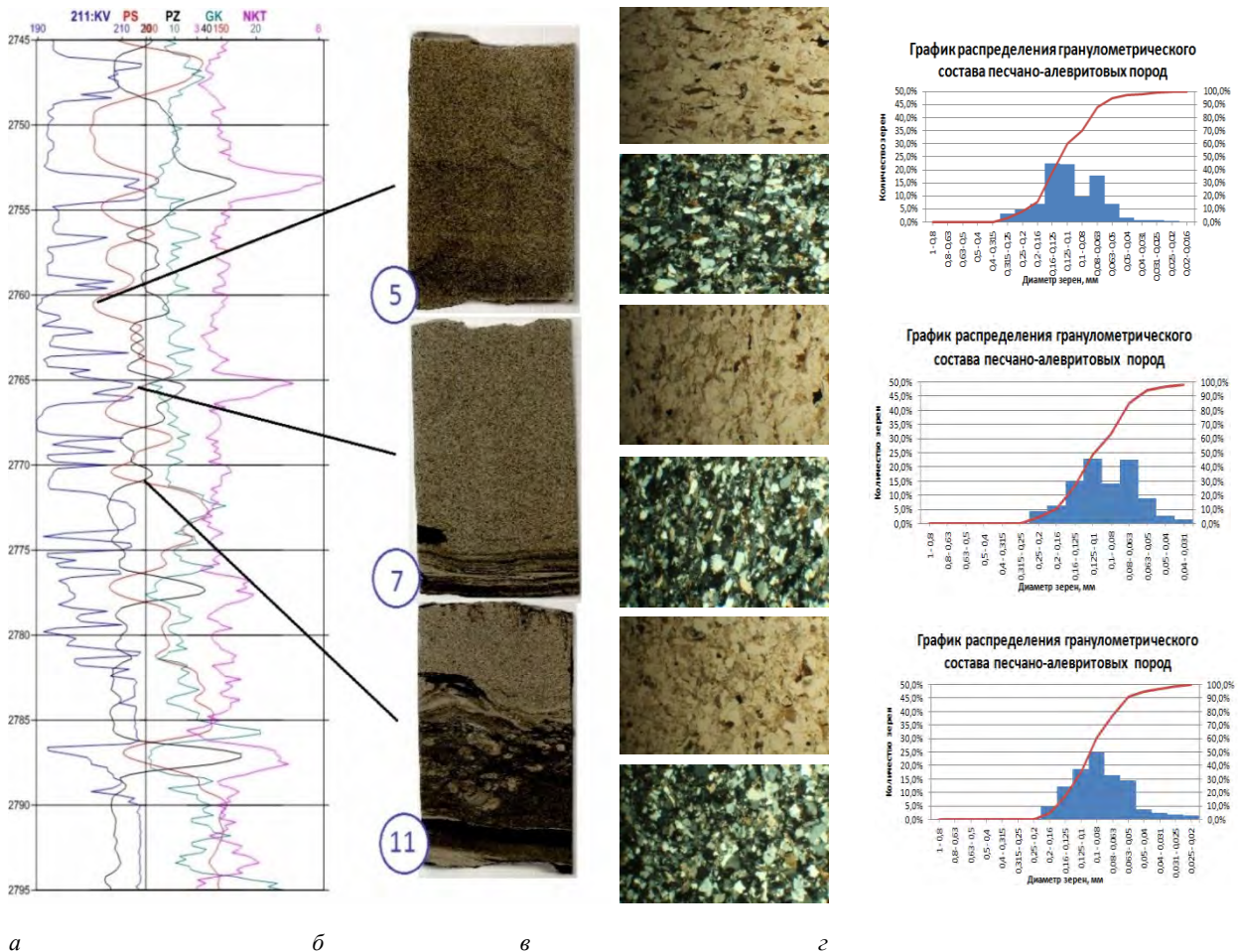


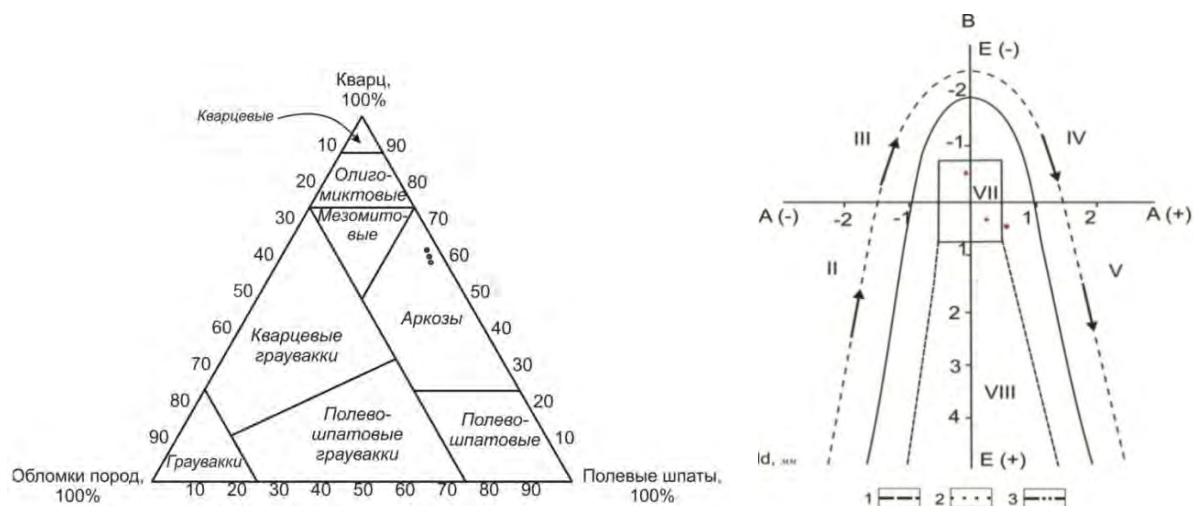
Рисунок 1 – Схема исследования пласта (БС₈~ БС₁₀):

а – каротажная диаграмма; б – керн из скважины СП 211; в – шлифы в скрещенных и параллельных николях (× 25); г – гистограммы распределения зёрен по фракциям и кумулятивные кривые

По итогам проведённых исследований расчеты показывают, что отложения пласта БС₈~БС₁₀ представлены тонко-мелкозернистыми песчаниками с

переслаиванием тонкозернистого алевролита с косо- и косо-волнистой слоистостью хорошей сортировки ($Md = 0,110 - 0,140$; $\delta = 1,833 - 1,905$), значение асимметрии $-0,146 - 0,618$, значение эксцесса $-0,544 - 0,532$) (рисунок 2, б).

По результатам петрографического анализа определено процентное содержание минералов: Q 60–67%, ПШ 30–35 %, обломки пород 3–5 %. Полевые шпаты представлены плагиоклазом табличной формы выделения, угловатые, реже полуокатанные. Зёрна кварца относительно изометричной формы. Слюды представлены биотитом, ориентированным в одном направлении, большая часть деформирована и осветлена, встречаются редкие пластинки мусковита. Из аксессуарных минералов встречаются редкие зернышки циркона. Согласно классификационной диаграмме В. Н. Шванова песчаники отнесены к классу аркозовых. (рисунок 2, а).



а

б

Рисунок 2 – Результаты проведённых исследований:

а – классификационная диаграмма В.Н. Шванова; б – динамогенетическая диаграмма Г.Ф. Рожкова

По динамогенетической диаграмме Г. Ф. Рожкова фигуративные точки расположились в VII зоне. Образцы № 5 и 11 соответствуют прибрежно-морским условиям (нижняя правая часть прямоугольника). Образец № 7 отнесён к зоне эоловой обработки речных осадков (верхняя левая четверть прямоугольника).

Проведённые петрографический и гранулометрический анализы дают представление об условиях формирования нижнемеловых отложений Северо-Покачевского месторождения.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЗЦА ЮРСКОГО ПЕСЧАНИКА В ШЛИФАХ НА ПРИМЕРЕ ОДНОЙ ИЗ СКВАЖИН ВОСТОЧНО-ЕЛОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

ПАВЛОВА А. В., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

Керновый материал – отличный источник информации, обширный анализ которого дает возможность судить об условиях осадконакопления. Множество методов применяется в ходе исследования осадочных горных пород, но главенствующим остается гранулометрический анализ. Его результаты несут в себе важную информацию о локализации и условиях формирования пород.

Объектом исследования явилась скважина хх3 Восточно-Елового месторождения, которое расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области, в 63 км к западу от города Сургут (Западная Сибирь).

Данной скважиной вскрыты продуктивные отложения нижнего мела, верхней и средней юры. Керновый материал увязан с ГИС (геофизическое исследование скважин). На рисунке 1 представлена привязка кернового материала скважины.

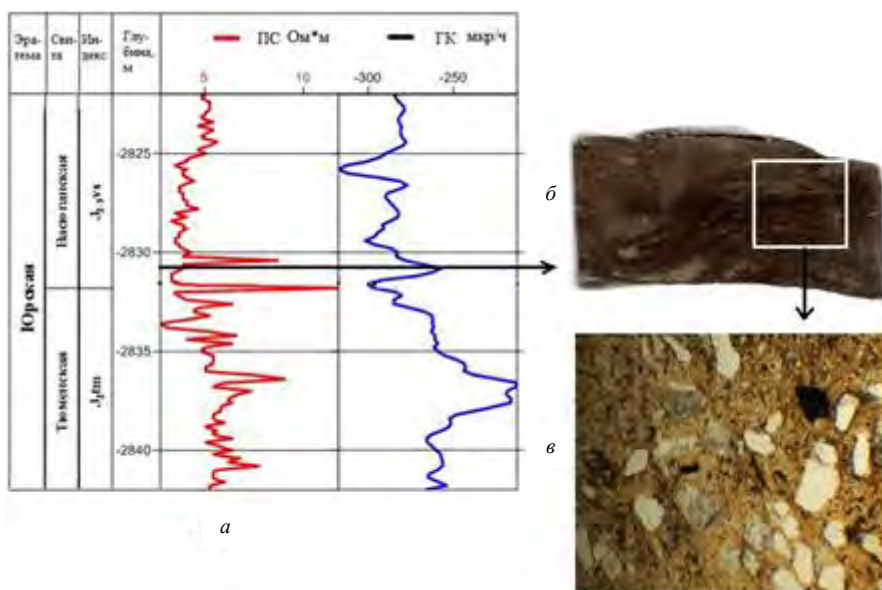


Рисунок 1 – Привязка кернового материала скважины хх3
Восточно-Елового месторождения:

a – фрагмент геофизических исследований скважины с указанием
места отбора образца (показано стрелкой); *б*– отобранный образец;
в – шлиф, николи параллельны, увеличение $\times 25$

Гранулометрическому анализу подвергся образец керна, взятый с глубины 2830–2833 м из покрывки пласта ЮС₂⁰ (пахомовская пачка). Он представляет из себя слабосортированный глинистый песчаник с нарушенной слоистостью и нарушенной текстурой в результате деятельности илоедов, следовательно, образец имеет биотурбированную текстуру. Также довольно отчетливо просматриваются обугленные растительные остатки – детрит.

Гранулометрический анализ был произведен для 4 шлифов, проанализирована только песчаная фракция, которая составляет 10% всего образца (остальные 90% – алевритовый матрикс). По классификации В. Н. Шванова все песчаники мезомиктовые.

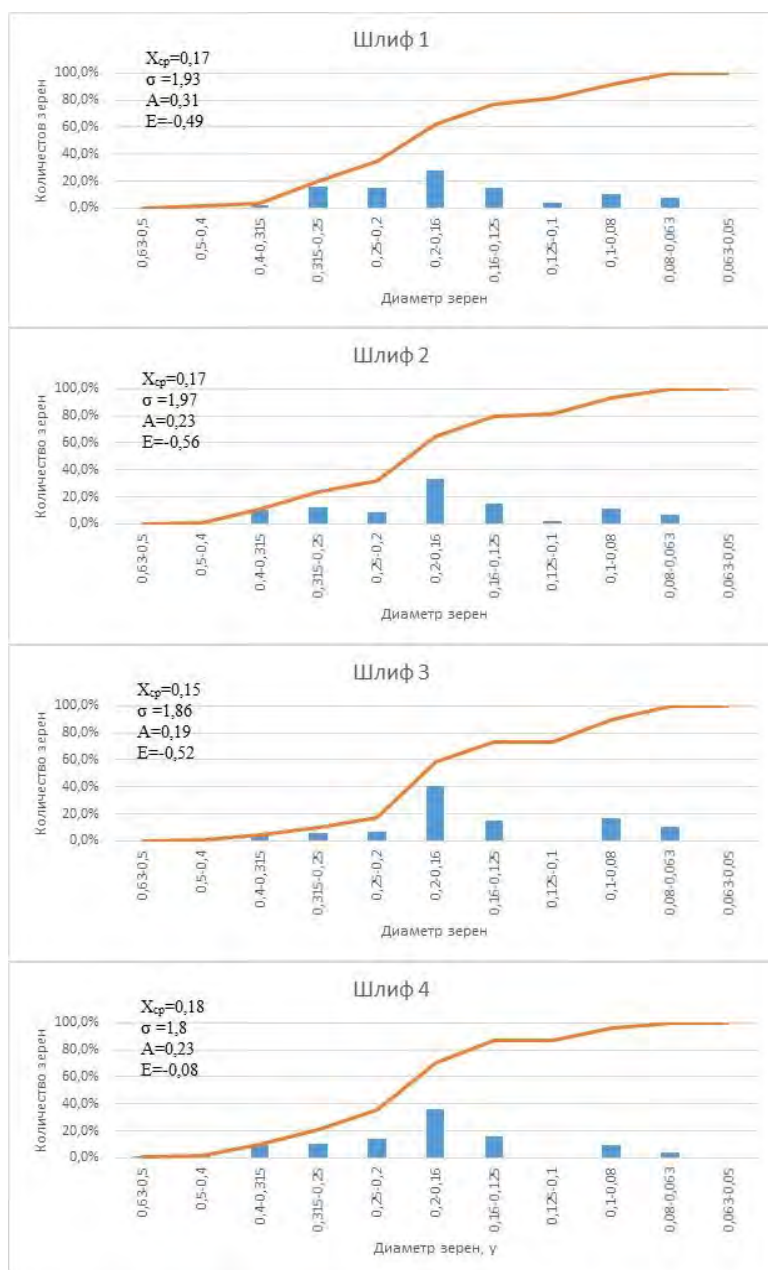


Рисунок 2 – Графики распределения песчаного материала

сальтацией. По динамическому типу эмпирических полигонов распределения (ЭПР) песков Б. Н. Котельникова данный тип принадлежит к аллювиально-русловым пескам [2].

На примере данной работы показано, что гранулометрический анализ дополнительно характеризует обстановки осадконакопления. Выполненные анализы дают необходимый материал для оценки состава и характеристик осадочных пород юрских отложений. Исследования, проведённые по представленному образцу, подтверждают результаты, полученные при первичной визуальной диагностике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Котельников Б. Н. Реконструкция генезиса песков: гранулометрический состав и анализ эмпирических полигонов распределения. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1989. 132 с.

На рисунке 2 представлены графики распределения песчаного материала, из анализа которых можно сделать некоторые выводы. Во-первых, образец имеет хорошую сортированность песчаной фракции. На графиках отчетливо прослеживается преобладание частиц размером в диапазоне от 0,16 до 0,2 мм (они составляют 35–40 % от общего количества подсчитанных зерен). Во-вторых, полимодальность всех графиков также выявляет некоторую закономерность: условно график можно разделить на три части, при анализе каждой из которых отдельно и всех трёх в совокупности возникает гипотеза о разных механизмах транспортировки обломочного материала. Зёрна более грубого материала (размер зёрен от 0,25 мм) перемещались в результате качения, зёрна размером от 0,125 до 0,25 мм – в результате сальтации, а для зёрен размерностью до 0,125 мм доминирующим способом транспортировки была взвесь. В-третьих, имеется дефицит зёрен размерностью примерно 0,1 мм, отделяющий частицы, перемещающиеся сальтацией, от гидравлически захваченных или взвешенных частиц размером менее 0,1 мм [1]. Основной объем приходится на распределение частиц, перемещающихся

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ПОВТОРНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

ПАНЯК С.Г.¹, АСКЕРОВ А.А.²

¹Уральский государственный горный университет

²ООО «РН-Пурнефтегаз»

Гидроразрыв пласта (ГРП) – это способ увеличения продуктивности скважин за счёт искусственно созданных высокопроницаемых каналов в зоне дренирования. Однако данная технология нуждается в совершенствовании в зависимости от условий добычи, особенно на поздней стадии разработки нефтегазовых месторождений. Повторные гидроразрывы, в отличие от первичных, требуют особого внимания. Обычно они выполняются с увеличением расходов на операцию за счёт увеличения массы проппанта. Особую осторожность следует проявлять при работе в рыхлых песчаниках со свободными перетоками воды [1]. Интенсивное пескопроявление в околозабойном пространстве не только затрудняет нефтедобычу, но и приводит к интенсивному износу бурового инструмента. В обычной практике при проведении повторного гидроразрыва масса проппанта увеличивается на 30–40 % от его массы в предыдущем ГРП, что обусловлено необходимостью увеличения геометрии трещины. В условиях близости фронта нагнетаемых вод увеличение трещины может приводить к быстрому обводнению добываемой продукции [2, 3].

Учитывая геологические особенности юрских пластов, было принято решение производить повторный гидроразрыв с уменьшением массы проппанта в два раза с целью избежания риска прорыва фронта нагнетаемых вод, а также для переориентировки азимута трещины. В качестве опытно-промысловой работы проведён ГРП на скважине № 555 Южно-Харампурского месторождения. На данной скважине в 2006 году уже был произведён ГРП с массой проппанта 98 т. Пласт расчленённый, низкопроницаемый, геологическое строение сложное. Эффективная мощность нефтенасыщенности пласта составляет около 18 м, присутствует подошвенная вода, близок фронт закачиваемых вод. Предварительно был составлен дизайн на 50 т проппанта, план успешно реализован, получен прирост нефти на 12 т в сутки (рисунок 1).

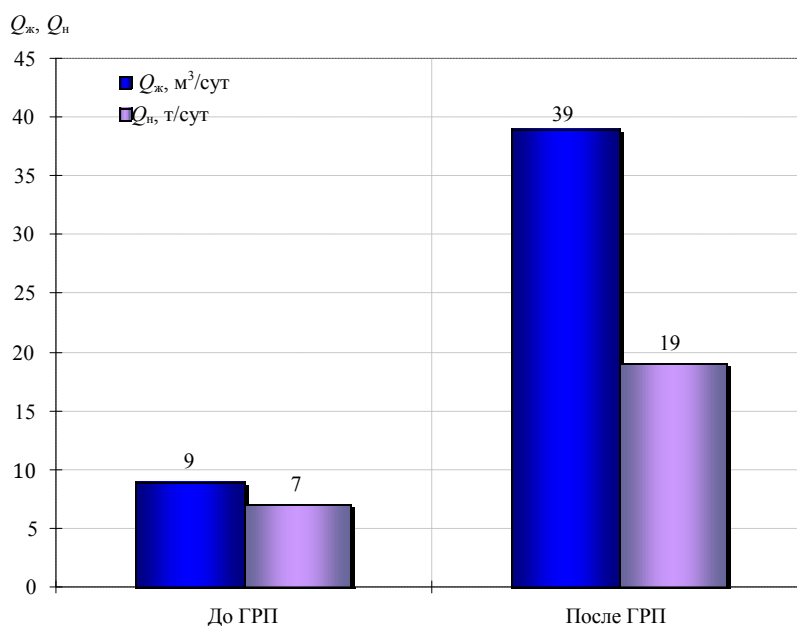


Рисунок 1 – Объемы добычи до и после ГРП на скважине 555 Южно-Харампурского месторождения

После получения положительных результатов проведения ГРП на скважине № 555 в пласте Ю₁ было рекомендовано проведение подобных операций на других объектах с аналогичными свойствами, где на скважинах не проводят повторные гидроразрывы, так как они считаются зонами высокого риска (с большой вероятностью прорыва трещин ГРП в закачиваемую воду), а, следовательно, неперспективными. Проведен ГРП ещё на двух скважинах, общий прирост по нефти составил 21 т, при этом масса закачанного проппанта была уменьшена в два раза.

В процессе эксплуатации залежи с изменёнными свойствами пласта трещина ГРП при повторных гидроразрывах меняет свою траекторию и развивается в другую сторону по отношению к предыдущему положению. Переориентация азимута трещины при повторном ГРП обусловлена изменениями ориентации местных напряжений, возникших вследствие длительной эксплуатации скважин [4]. Применение рефрака (повторного ГРП) с уменьшением массы проппанта обусловлено близким стоянием фронта нагнетаемых вод и используется во избежание риска прорыва трещины ГРП в закачиваемую воду.

Классическое применение повторного гидроразрыва приводит к увеличению скорости добычи, вызванной ростом геометрии трещины из-за увеличения массы проппанта. Однако, как показала практика, повторный гидроразрыв с уменьшением массы проппанта сосредоточивается на создании нужной площади, которая позволяет получить повышенную добычу без риска прорыва в воду закачки при существенно более низкой стоимости операции. Экономическая эффективность на одну операцию от проведения данной технологии составляет примерно 2,1 млн руб.

Возможность проведения экономически выгодных ГРП в пластах с фронтом закачиваемой воды позволит расширить спектр технологий по стимуляции скважин. Особенно остро проблема касается законсервированных скважин на старых месторождениях. Разработанный подход актуален для интенсификации притока жидкости к скважинам и, как следствие, продления экономически выгодного периода эксплуатации месторождений.

Таким образом, научно-исследовательские и опытно-промышленные работы привели к следующим позитивным результатам:

- ГРП с уменьшением массы проппанта предотвращает прорыв в воду закачки;
- расходы на операцию снижаются, увеличивается экономическая эффективность;
- создаются дополнительные трещины в пласте, помимо сформированных ранее;
- открываются перспективы для проведения гидроразрыва на скважинах с трудноизвлекаемыми запасами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Паняк С. Г., Аскеров А. А. Пескопроявление в скважинах после гидроразрыва // Изв. вузов. Нефть и газ. 2013. № 5. С. 14–19.
2. Ertekin T., Abou-Kassem J.H., King G.R. Basic Applied Reservoir Simulation. Richardson, Texas: SPE, 2001. 421 p.
3. Паняк С. Г., Аскеров А. А., Юсифов Т. Ю. Эффективность комплексного подхода к технологии проведения гидроразрыва (на примере Барсуковского месторождения ООО «Пурнефтегаз») // Изв. вузов. Нефть и газ. 2014. № 6. С. 46–48.
4. Юсифов Т. Ю. Переориентация азимута трещины повторного гидроразрыва пласта с уменьшением массы проппанта: сб. докл. XIV научно-практической конференции «Геология и разработка месторождений с трудноизвлекаемыми запасами». Анапа, 2014. С. 48.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БОКОВЫХ СТВОЛОВ И БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ В УСЛОВИЯХ БУХАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ЦДНГ-4 НГДУ «АЛЬМЕТЬЕВНЕФТЬ»

СЕМЕНОВ А. В., МАННАНОВ И. И.

Альметьевский государственный нефтяной институт

Бурение боковых стволов в скважинах широко распространено во всех нефтяных регионах России как один из эффективных методов увеличения нефтеотдачи пластов в условиях невысокой добычи нефти и перехода многих месторождений на позднюю стадию разработки.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что при незначительных остаточных запасах бурение новых скважин приводит к чрезмерному увеличению затрат, что делает дальнейшую разработку месторождений нерентабельной. В данных условиях наиболее приемлемыми являются мероприятия по восстановлению малодебитных, обводнённых, нерентабельных, аварийных скважин с помощью бурения боковых стволов (БС). Это направление для старых нефтедобывающих районов, каковым является республика Татарстан, наиболее перспективно.

В докладе представлен анализ восемнадцати скважин, с боковыми стволами, девять из которых имеют горизонтальное окончание (БГС). Отмечено, что каждая скважина имеет определенную цель «зарезки». Фонд скважин с БС и БГС по цели «зарезки» распределился следующим образом: 1) бурение БС с минимальным смещением забоя по причине аварии на забое – 2 скважины; 2) «зарезка» БС, БГС в направлении более высоких гипсометрических отметок с локализацией остаточных запасов – 8 скважин; 3) «зарезка» БС, БГС из зоны отсутствия коллекторов (или из зоны низкопроницаемых коллекторов) в зону наличия пласта (или в зону лучшего коллектора) – 8 скважин.

Анализ показателей работы скважин до и после проведения БС и БГС выявил увеличение суточного дебита нефти и уменьшение обводнённости добываемой продукции. К примеру, на скважине 2***д дебит нефти до «зарезки» не превышал 0,3 т/сут., а обводнённость составляла 98%, после проведения БГС дебит нефти составил 14,4 т/сут., обводнённость – 30%.

Был проведён ассоциативный анализ влияния на дебит нефти следующих геолого-технологических факторов: пластовое давление, депрессия на пласт, коэффициент продуктивности, фазовая проницаемость, нефтенасыщенность, длина ствола, вскрывшего продуктивный пласт. В ходе анализа установлено, что на суточный дебит нефти оказывает влияние длина ствола. Связь с остальными геолого-технологическими факторами не установлена. Для установления степени влияния данных факторов по отдельности, а также при их взаимодействии, был проведен дисперсионный анализ. Результаты вычислений подтвердили связь дебита и длины ствола. Существенное влияние оказывает сочетание длины ствола и депрессии; длины ствола, фазой проницаемости и депрессии. В меньшей степени влияет сочетание длины ствола и фазовой проницаемости.

Анализ результатов гидродинамических исследований скважин выявил увеличение пьезопроводности и гидропроводности. Так, на скважине 2***4 пьезопроводность со 102 см²/сек увеличилась до 394,1 см²/сек, а гидропроводность – с 0,62 Д·см/сПз до 7,44 Д·см/сПз.

Расчет технологической эффективности осуществлялся по шести характеристикам вытеснения. Для скважины 1***1 дополнительная добыча составила 3538,2 т нефти. В данном случае для расчета выбрана характеристика вытеснения Абызбаева, а критерий Тейла составил 0,0000005, что свидетельствует о высокой степени адекватности данной зависимости.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕОЛИТОВОГО ЦЕМЕНТА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БОЛЬШЕХЕТСКОЙ ВПАДИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ХАЛЬМЕРПАЮТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

СОРОКИНА Ю.А., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

Большехетская впадина расположена в Ямало-Ненецком автономном округе. С точки зрения нефтегазоносности является высокоперспективным объектом для поисково-оценочных работ, однако необходимы детальные исследования для создания новых научно обоснованных направлений поисков и подсчета запасов. В пределах Большехетской впадины открыто 5 объектов, одним из которых является Хальмерпаютинскогазоконденсатное месторождение, расположенное в Пур-Тазовской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (рисунок 1).

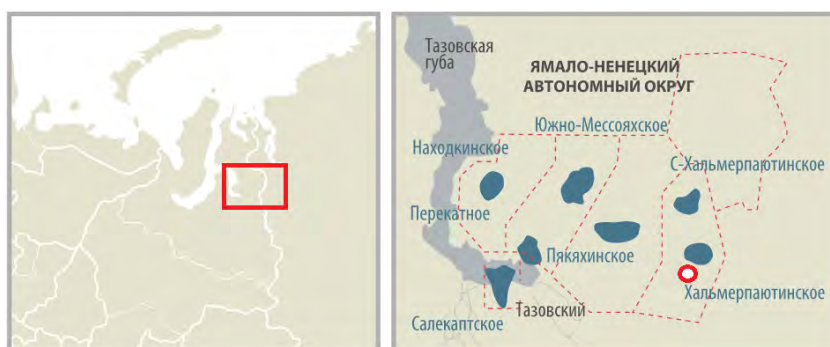


Рисунок 1 – Обзорная карта района

Породы Хальмерпаютинского месторождения, отобранные с глубин 3150–3350 м, представлены тонко- и мелкозернистыми песчаниками. В результате микроскопического изучения был выявлен не типичный для Западной Сибири цемент. Так, в нижнемеловых отложениях песчаники состоят из зёрен кварца, полевого шпата, обломков пород, в качестве второстепенных минералов присутствуют: хлорит, гидрослюда, каолинит, а также встречаются цеолиты, которые заполнили поровое пространство, образуя пятнистую текстуру (рисунок 2).

По петрографическому составу песчаники относятся к группе аркозов с содержанием кварца – 40–50%, полевых шпатов – 40–55 %, обломков пород – 5–10 %.

По данным исследователей, занимавшихся образованием цеолитов, на месторождениях Западно-Сибирской плиты цеолитсодержащая горная порода имеет песчано-алевритовую основу, часть пор которой заполняется хлоритовым и карбонатным цементом, а другая часть – цеолитами. Процесс формирования цеолитов протекал долгое время, с периодами усиления или ослабления процесса. Учитывая морфологические особенности и вторичность процессов, с которыми связана цеолитизация, можно говорить об эпигенетическом характере происхождения цеолитов [1]. Такое представление достаточно хорошо определяет последовательность минералообразования пород Хальмерпаютинского месторождения. Анализ

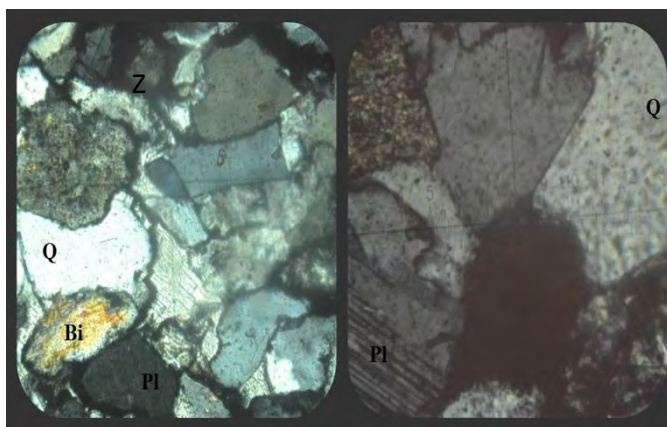


Рисунок 2 – Фотографии шлифа аркозового песчаника, с включенным анализатором:
Q – кварц, Pl – плагиоклаз, Bi – биотит, Z – цеолит

показал, что одним из первых образовался кварц, в более позднее время образовалась гидрослюда (каолинит). В дальнейшем происходило формирование хлорита. Завершающей стадией является кристаллизация цеолитов, которые достаточно часто замещают отдельные зерна полевых шпатов (рисунок 3). Все это свидетельствует о том, что процесс образования изменялся от кислой до щелочной среды.

Таким образом, на основании кернового материала и данных геофизических исследований скважин можно сделать вывод о том, что отложения формировались в условиях сильных речных или вдольбереговых течений.

Происхождение цеолитов связано главным образом с преобразованием силикатного материала в процессе диагенеза или катагенеза. На формирование цеолитов определенное влияние оказывают и эпигенетические (наложенные) изменения продуктивных пластов. Эти изменения заключаются в образовании вторичных ассоциаций и сопровождаются дегидратацией минералов с возможным разуплотнением пород.

Процесс цеолитизации четко приурочен к определенному стратиграфическому горизонту – пласту БУ₂₀, который формировался на границе фациальных обстановок – морской и континентальной.

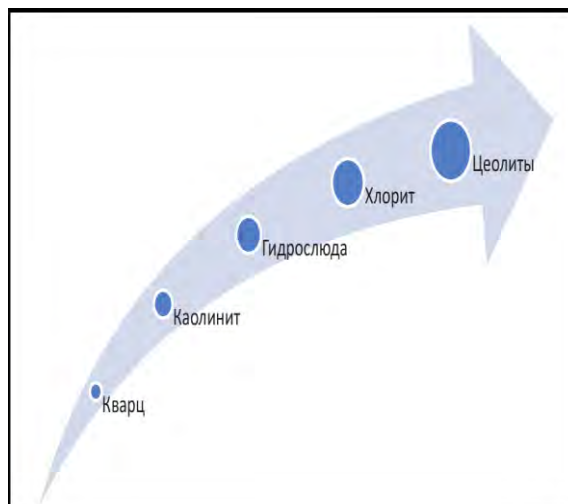


Рисунок 3 – Стадийность минералообразования в песчаниках Хальмерпаутинского месторождения [2]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коссовская А. Г. Генетические типы цеолитов стратифицированных формаций // Литология и полезные ископаемые. 1975. № 2. С. 23–44.
2. Поднебесных А. В., Решетников Д. А. Проблемы диагностики цеолитов и влияние наличия на разработку продуктивных отложений Мессояхской группы месторождений // Изв. ТПУ. 2014. Т. 324. № 1. С. 137–145.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ
ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБСТАНОВОК ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ
НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ТЕВЛИНСКО-РУССКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**

ЧЕРЕНЕВАК.Р., АЛЕКСЕЕВ В. П.

Уральский государственный горный университет

В геологии в целом, а в литологии в особенности большое значение имеет реконструкция генезиса. Эта задача, в частности, решается с помощью литолого-фациального анализа (ЛФА), благодаря которому можно смоделировать условия осадконакопления. Для этого нужно заменить термины, описывающие особенности модели разреза скважины, числовыми характеристиками [1]. В основе этой процедуры лежит метризация традиционного набора диагностических признаков, включающего в себя гранулометрический состав (S1), сортированность (S2), текстуру (слоистость) (S3), характер органики (S4 и S5), удалённость от области сноса (S6). В классической методике ЛФА, разработанной для угленосных отложений Донбасса, в роли органики выступает растительный материал, а в данной работе рассмотрены ихнофоссилии – следы жизнедеятельности организмов [2]. Общий перечень диагностических признаков и принципы их метризации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Кодирование признаков

Признак	Метризуемый параметр	Индекс	Примеры
Гранулометрический состав	Средний размер частиц (увеличение)	S1	1 – уголь, ..., 5 – крупнозернистый алевролит, ..., 9 – среднезернистый песчаник
Сортированность	Соотношение различных фракций (увеличение дисперсии)	S2	1 – очень хорошая, ..., 4 – средняя, ..., 7 – очень плохая
Текстура	Интенсивность гидродинамики (увеличение)	S3	1 – массивная, ..., 4 – пологоволнистая, ..., 9 – слоеватость
Количество ихнофоссилий (ii)	Количество (уменьшение)	S4	1 – полная переработка, ..., 3 – сохраняется основное строение осадка, ..., 5 – отсутствуют
Ихнофации	Удаленность от берега (увеличение)	S5	1 – Scoenija, 2 – Skolithos, 3 – Crusiana, 4 – Zoophycos, 5 – Nereites
Фации	Удаленность от области сноса (увеличение)	S6	1 – континентальные отложения, ..., 5 – прибрежное мелководье, ..., 9 – открытая часть бассейна

Для исследований взяты три интервала нижнемеловых отложений, вскрытых скважиной 135 Тевлинско-Русскинского месторождения. При общей толщине 117 м для них выделено 39 слоев.

Первичная геологическая информация представляет собой матрицу исходных данных, при анализе которой с помощью методов математической статистики можно выявить взаимосвязь признаков, влияющих на осадконакопление [1].

В таблице 2 приведены результаты расчета корреляционных связей. Наиболее значимые из них с коэффициентом выше критического на уровне 1% выделены полужирным шрифтом, выше критического на уровне 5% – курсивом. Наглядно эти связи отражены на рисунке, представляющем собой кластерную диаграмму.

По результатам расчетов, представленных в корреляционной матрице (таблица 2), подтвержденных кластерной диаграммой (рисунок 1) выделяются две группы признаков: S1 –

S2 – S3 и S5 – S6, которые принципиально противоположны друг другу. Это соответствует характеру параметров, представленных в таблице 1. Признаки S1, S2, S3 – основные, характеризующие породу, а S5 и S6 определяют генезис отложений, то есть обстановки осадконакопления и, в первую очередь, глубину бассейна седиментации. Индекс биотурбации (S4) «присоединяется» к седиментологическим параметрам. Вся общность признаков формируется только при $1 - r > 2$.

Таблица 2 – Корреляционная матрица и матрица смежности (коэффициенты Пирсона: $R_{0,01} = 0,41$; $R_{0,05} = 0,26$)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
S1	1	0,24	0,56	0,21	–	–
S2	–	1	0,64	0	–	–
S3	1	1	1	–	–	–0,4
S4	–	–	–	1	–0,3	–0,3
S5	–	–1	–1	–1	1	0,88
S6	–	–1	–1	–1	1	1

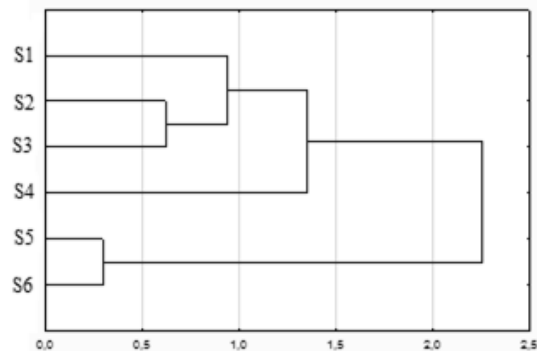


Рисунок 1 – Кластерная диаграмма связи признаков осадконакопления (по оси абсцисс значения дистанционного показателя $1 - r$)

Следующим этапом обработки данных явился факторный анализ, результаты которого приведены в таблице 3. Судя по вкладу конкретных признаков, фактор F1 можно интерпретировать как гидродинамический, так как основная часть принадлежит параметрам S2, S3, S5 и S6. Отрицательные значения S5 и S6 и положительные для S2 и S3 соответствуют предыдущим расчетам. Рассматривая F2, можно отметить важность индекса биотурбации (S4) как диагностического признака. Именно он влияет на формирование данного фактора.

Параметр S1 участвует в обоих факторах, но не значимо. Как следствие, это заставляет критически относиться к использованию данных по гранулометрическому составу пород в качестве главного показателя в любых геологических реконструкциях. На первый план выходит комплекс всех остальных признаков, определяющих обстановки осадконакопления.

Таблица 3 – Результаты факторного анализа

	F1	F2
S1	0,48	0,42
S2	0,76	0,26
S3	0,79	0,52
S4	0,27	-0,70
S5	-0,89	0,30
S6	-0,80	0,44
Общий вклад	0,49	0,21

Приведённые результаты дают представление о механизме и условиях осадконакопления. Некоторые из них принципиально не новы и получены ранее при изучении других толщ. Новые данные свидетельствуют о том, что для реконструкции генезиса необходимо использовать все параметры, в том числе количество и характер ихнофоссилий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района / под ред. В. П. Алексеева. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КОТУХТИНСКОЙ СВИТЫ В ЯРУДЕЙСКОЙ № 38 ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЕ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

ШЛЯПНИКОВА Л.А., АЛЕКСЕЕВ В.П.

Уральский государственный горный университет

Параметрическая скважина Ярудейская №38 расположена в Надымском районе ЯНАО. В тектоническом отношении участок работ приурочен к северо-западной части Надым-Тазовской синеклизы и относится к южному окончанию Ярудейского мегавала.

Цель данной работы – микро- и макроописание пород котухтинской свиты параметрической скважины.

Из керна скважины были отобраны образцы, представленные песчаниками и алевролитами котухтинской свиты, детально изучались два образца: № 1 (284) и № 2 (634). По ним были изготовлены шлифы. Интервал отбора керна 3753,5–3826,8 м. Для макроскопического описания пород было сделано по 2 фотографии для каждого образца: в видимом и ультрафиолетовом (360) свете (рисунок 1).

Образец № 1 (284) – песчаник тонкозернистый, хорошей сортировки, косоволнистой слоистости, цемент карбонатный (светится в ультрафиолете). Присутствует фрагмент органики растительного происхождения. Фация – АРП (алевроито-песчаных осадков русел малых рек и приток крупных равнинных рек) [1].

Образец № 2 (634) – песчаник тонкозернистый, сортировка материала от средней до хорошей, слоистость косоволнистая сильно срезанная мульдообразная. Фация – ОВМ (алевроито-песчаных осадков открытого подвижного озёрного мелководья) [1].

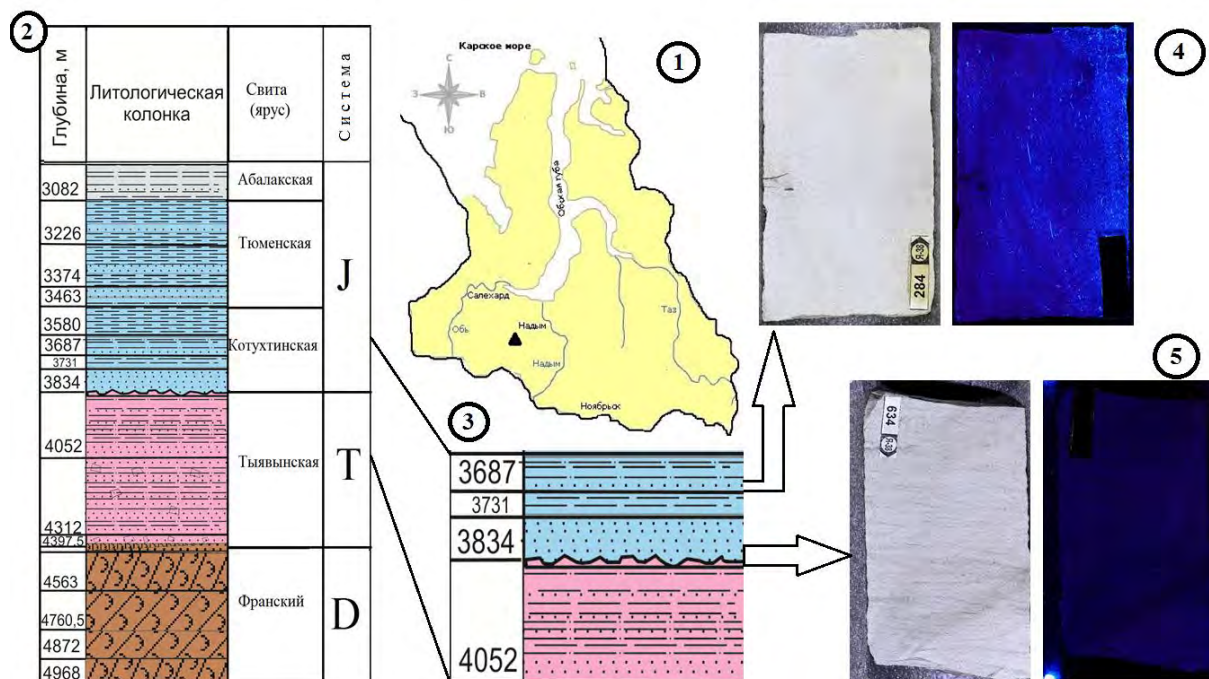


Рисунок 1 – Местоположение отбора образцов:

1 – обзорная карта; 2 – стратиграфическая колонка; 3 – фрагмент колонки; 4 – образец № 1 (284); 5 – образец № 2 (634)

Гранулометрический анализ проведен по 2 шлифам, для каждого из которых было подсчитано по 300 зёрен.

Таблица 1 – Результаты гранулометрического анализа в шлифах

	$X_{cp}(мм)$	σ	A	E
Шлиф №1	0,1653	1,6072	0,3977	0,0736
Шлиф №2	0,1563	2,1863	0,0894	-0,2184

По данным расчетам были построены генетические диаграммы Г. Ф. Рожкова и Р. Пассеги. На динамогенетической диаграмме Г.Ф. Рожкова (рисунок 2) с линиями координат эксцесс – асимметрия для образца № 1 точка попала в правую нижнюю часть прямоугольника, а образец № 2 в правую верхнюю часть (поле VII). Это свидетельствует о том, что отложения образовались в условиях широких участков устьев рек, участков мелководья, речных плёсов; прибрежноморские фации (уточнение) для образца № 1 и морские фации для образца № 2. По диаграмме Р. Пассеги (рисунок 3) точки образовались в области качения/градиционной суспензии.

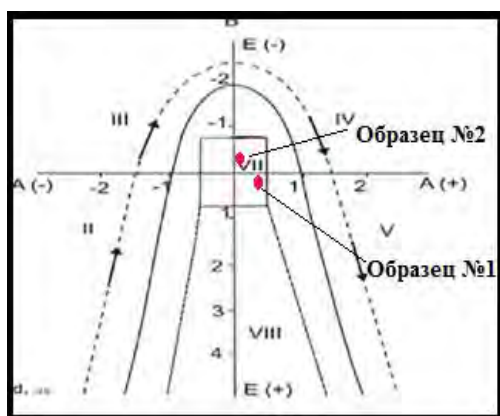


Рисунок 2 – Динамогенетическая диаграмма Г.Ф. Рожкова

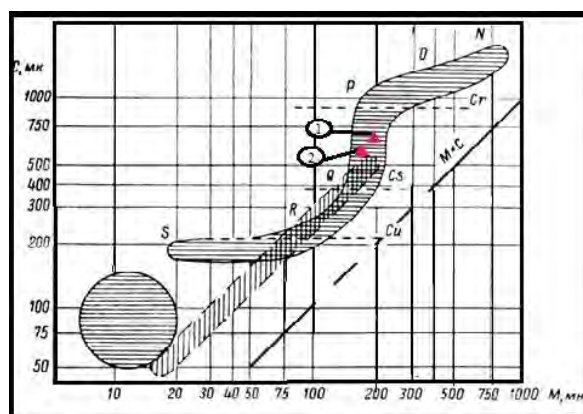


Рисунок 3 – Диаграмма Р. Пассеги

Выводы.

При одинаковой размерности образец № 1 значительно лучше сортирован (прирусловая отмель), что подтверждается при макроскопическом описании. Точка попала в нижнюю четверть поля VII, так как эта четверть более мористая.

Чем больше значение асимметрии на образце № 1, тем больше правый сдвиг (т.е. больше тонких частиц), у образца № 2 меньше правый сдвиг – в нем больше относительно грубых частиц, что и ожидалось.

Образец № 2 имеет отрицательный эксцесс, а образец № 1 (русловый) хорошо отмученный. Эксцесс соответствует сортировке: во 2-м образце плохая сортировка и отрицательный эксцесс, образец № 1 – лучшая сортировка и эксцесс островершинный (прибереговая часть плёса).

Генезис подтвердился, что не противоречит макроскопической диагностике и переводит ее на количественную основу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Алексеев В. П., Носова Н. С. Методы исследования осадочных пород. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 66 с.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ,
МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ**

УДК 624.131.3

**ИЗУЧЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГРУНТА
МЕТОДОМ ИСПЫТАНИЯ ПРЕССИОМЕТРАМИ**

ЗЮЗИНА А. А., ГУМАН О. М.
ЗАО «Геотест»

Расчет оснований должен производиться с учетом деформаций для всех зданий и сооружений, если основание сложено нескальными грунтами. Таким образом значение различных методов определения модуля деформации велико.

Модуль деформации E является параметром, который в физическом отношении определяет «жёсткость» грунтов, а в математическом смысле является коэффициентом пропорциональности в зависимости «деформация–напряжение». Грунты имеют различную жёсткость (в зависимости от их происхождения), а, следовательно, и разную сжимаемость. Модель деформации как параметр используется при проектировании оснований и сооружений по второй группе предельных состояний – по деформациям. Определяющим здесь является расчет осадки фундамента, неравномерности осадки отдельных частей фундамента здания и крена здания в целом [1].

При определении осадок сооружений используют значения модуля деформации грунта, определенные в лаборатории в компрессионных приборах (ГОСТ 12248-2010). Однако значения модуля деформации, принятые по результатам испытаний грунта в компрессионном приборе в 2–5 раз меньше значений, определенных полевыми испытаниями – штампами и прессиометрией. Использование в расчетах при проектировании значений модулей деформаций, определенных в лаборатории, приводит к удорожанию стоимости фундаментов [2]. Это происходит потому, что по результатам, полученным в лабораторных условиях, проектировщиками применяются заниженные коэффициенты перехода и, как следствие, выбирается свайный вариант фундамента, что в итоге увеличивает стоимость, по сравнению с фундаментом мелкого заложения [1].

Метод определения модуля деформации грунта штампом (площадью 600, 2500 и 5000 см²) в шурфах считается наиболее достоверным, однако штамповое оборудование громоздкое, кроме того требуется выполнение трудоёмких земляных работ при проходке шурфов. Прессиометрический метод испытания грунтов отличается от штампового метода за счёт удобства и простоты использования, поскольку данное оборудование не требует никаких анкерных устройств, скважина проходится с помощью буровой установки, а сам комплект имеет компактные размеры и небольшой вес.

Испытания грунта в полевых условиях прессиометром имеет ряд бесспорных преимуществ по сравнению с испытаниями штампом. При проведении испытаний прессиометром отпадает необходимость в трудоёмких работах по проходке шурфов и скважин

большого диаметра и монтаже громоздкого оборудования. В связи с этим затраты труда и времени сокращаются примерно в 10 раз [2] по сравнению с затратами труда при проведении испытаний в шурфах. Это позволяет провести на исследуемой площадке значительное количество испытаний грунта прессиометром в различных точках площадки и на различных глубинах, что дает возможность надёжно оценить вероятные пределы значений модуля деформации грунта на данной площадке. Также принципиальным преимуществом прессиометрической аппаратуры является самопогашение реактивных усилий, возникающих при нагружении грунта, что исключает применение специальных анкерных устройств и позволяет изготавливать компактные прессиометрические установки. Благодаря этому прессиометрический метод испытаний получил широкое распространение как в России, так и за рубежом.

К недостаткам испытания грунта прессиометром относятся следующие:

- модуль деформации грунта измеряется в направлении, перпендикулярном обычному направлению действия нагрузки; хотя для многих видов грунтов разница значений модуля деформации в этих двух взаимно перпендикулярных направлениях незначительна, однако этот вопрос требует дальнейшего исследования для различных грунтовых условий;

- прессиометром нельзя испытывать отдельные тонкие прослойки грунта;

- практически весьма трудно проводить испытания прессиометром слабых глинистых и водонасыщенных песчаных грунтов, в которых стенки буровых скважин требуют обсадки;

- ниже уровня подземных вод, когда ствол скважины наполняется водой, исследования прессиометром дают заниженные значения показателя модуля деформации.

Модуль деформации, полученный по данным прессиометрических испытаний, является результатом решения плоской упругопластической осесимметричной задачи механики грунтов. Сущность метода состоит в радиальном нагружении участка скважины равномерным давлением и измерении деформаций грунта. Испытания прессиометрами проводят в песчаных, глинистых, органо-минеральных и органических грунтах.

Определение деформационных характеристик грунтов следует осуществлять испытаниями статическими нагрузками – штампами и (или) прессиометрами по ГОСТ 20276-2012, а также методами статического зондирования по ГОСТ 19912-2012. Для зданий II и III уровней ответственности значения данные, полученные по результатам статического зондирования, должны уточняться на основе их сопоставления с результатами параллельно проводимых испытаний того же грунта штампами или прессиометром (п. 5.3.3, 5.3.4 СП 50-101-2004). Для зданий и сооружений III уровня ответственности допускается определение модуля деформации только по результатам зондирования с использованием таблиц, приведенных в части I СП 11-105-97, или региональные таблицы, приведенные в территориальных нормах, а также с помощью переходных коэффициентов от лабораторных к полевым исследованиям. Однако надо помнить, что переходные коэффициенты, рекомендованные в СП 22.13330.2011 (таблица 5.1), предложены для диапазона нагрузок 0,1–0,2 МПа.

Прессиометрические испытания грунтов в скважинах радиальными прессиометрами следует выполнять в случаях, когда грунты не обладают резко выраженной анизотропией свойств (в горизонтальном и вертикальном направлениях), что характерно для тонкослоистых грунтов, залегающих практически горизонтально. Для остальных грунтов можно вводить поправочные коэффициенты, полученные в лабораторных условиях при испытаниях образцов вдоль направления бурения скважины и вкрест этого направления.

Испытания могут проводиться по методикам «быстрого» или «медленного» режимов согласно п. 6.4.3 ГОСТ 20276-2012. Схема медленного нагружения рекомендуется при испытаниях в слабых водонасыщенных грунтах, в которых в процессе быстрого нагружения поровое давление может достичь значительной величины. В этом случае при проведении испытаний по медленной схеме нагружения поровое давление успеет в значительной мере рассеяться, что позволяет не учитывать его. В плотных грунтах, в которых поровое давление проявляется слабо, целесообразно проводить испытания по более экономичной схеме быстрого нагружения. Модуль деформации грунта, определенный по результатам испытания в «быстром» режиме, может использоваться при проектировании оснований и фундаментов

сооружений II и III уровней ответственности, для сооружений I уровня рекомендуется проводить испытание по «медленному» режиму (п. 6.4.3 ГОСТ 20276-2012).

Испытания грунтов проводят на глубинах, определяемых рабочей программой испытаний в зависимости от цели исследования и геологических условий. Испытания проводятся в буровых скважинах, подготовленных согласно п. 4.4, п. 6.1.3 ГОСТ 20276-2012. Испытаниям подвергаются литологически однородные слои грунта мощностью не менее 1 м, причём характер залегания, мощность и степень однородности грунтов, подлежащих испытаниям, устанавливается по результатам проходки скважин, непосредственно предназначенных для проведения опытных работ.

Производителями радиальных прессиометров в СССР и России в разное время были «Фундаментпроект», НИИОСП, ВСЕГИНГЕО, УПИ им. Кирова, ЗАО «Геотест».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болдырев Г. Г. О влиянии метода определения модуля деформации на его значение // Геотехника. 2010. № 3. С. 36–43.
2. Трофименков Ю. Г., Воробков Л. Н. Полевые методы исследования строительных свойств грунтов. М.: Стройиздат, 1974. 176 с.

РЕЛЬЕФ КАК ФАКТОР ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

КОТОВИЧ А. А., ГУМАН О. М.

Уральский государственный горный университет

Урал – регион с большим количеством нарушенных земель, образовавшихся за более чем трёхсотлетний срок развития промышленности. На современном этапе развития территории происходит как основание новых, так и реконструкция существующих производств. Нарушенные земли, как правило, характеризуются изменённым рельефом, требуя к себе повышенного внимания.

Изучению рельефа издавна придают большое значение¹. Рельеф определяет ландшафты, и с их совместного изучения начинаются инженерно-геологические изыскания, а по их завершении выдается прогноз об их возможных изменениях. Изменения в рельефе местности влияют на множество параметров, определяющих условия территории.

В настоящее время при рекультивации нарушенных земель рельеф изучается в основном в его природном состоянии, т. е. как основание для рекультивационных работ.

При любых рекультивационных работах планировка рельефа является обязательной, она проводится в соответствии с нормативными документами для того, чтобы исключить возникновение эрозионных процессов. Однако при проведении мониторинга практически при всех рекультивационных работах наблюдаются эрозионные процессы. Зачастую борьба с ними значительно оттягивает завершение рекультивационных работ либо приводит к их корректированию. При проектировании весьма сложно учесть все факторы воздействия на вновь созданный рельеф, что приводит к негативным последствиям, выявляемым непосредственно на практике. Дополнительную трудность составляет отсутствие детального изучения техногенного или вновь сформированного рельефа.

На Урале за триста лет промышленной экспансии образовалось огромное количество отходов производств, которые за счет несовершенства технологии извлечения полезных компонентов (ПК) всё ещё содержат их довольно высокий процент и могут в дальнейшем использоваться как сырьё для повторной переработки. Плюсами такого сырья является доступность (сырьё уже извлечено из недр), скученность, наличие инфраструктуры. На открытом воздухе под воздействием атмосферных осадков и кислорода, при перепадах температур и прочих воздействиях происходит окисление и выветривание сырья, что приводит к его потере. Кроме того, что в процессе окисления, выветривания и вымывания снижается ценность сырья, окружающая среда загрязняется этими компонентами, часто представленными тяжёлыми металлами. Рекультивация подобных объектов способна предотвратить вышеперечисленные процессы, она способствует «изоляции» промышленных отходов от окружающей среды.

Одним из перспективных способов консервации промышленных отходов является их захоронение в отработанных горных выработках с изоляцией глинистыми грунтами, препятствующими проникновению атмосферных осадков и фильтрата. Плюсами такого размещения являются изоляция отходов, их сконцентрированность и доступность для будущих отработок. Авторами был рассмотрен пример рекультивации отработанного карьера глинистыми песками медеплавильного производства, не пригодными для произрастания растений.

На исследуемом участке наблюдается довольно сложная гидрогеологическая ситуация: атмосферные осадки и талая вода накапливаются на западной части участка, вдоль дороги, перетекая через трубу под дорогой, стекая вниз по склону. При проектировании были приняты следующие решения для защиты участка от эрозии: планировка рельефа, укладка геотекстиля

¹ Трофимов В. Т., Красилова Н. С., Герасимова А. С. Эволюция взглядов на изучение особенностей рельефа как фактора инженерно-геологических условий на разных этапах развития инженерной геологии // Инженерная геология. 2014. № 4.

по направлению потока, создание дренажных канав по краям участка для перехвата воды, спускающейся со склонов. Участок был покрыт почвенным слоем и засеян смесью трав.

Однако при реализации проекта геотекстиль не был использован, что, вкупе с неудачным проектным решением по созданию рельефа с уклоном к середине участка (рисунок 1, а), вызвало прорыв вод с размывом изолирующего слоя и вымыванием песка. Одновременно с этим шел процесс проседания участка в средней части по месту прохождения потока перетекающих вод. Как следствие, склоны площадки стали круче (рисунок 1, б), что, в свою очередь, привело к развитию гидроэрозии на них.

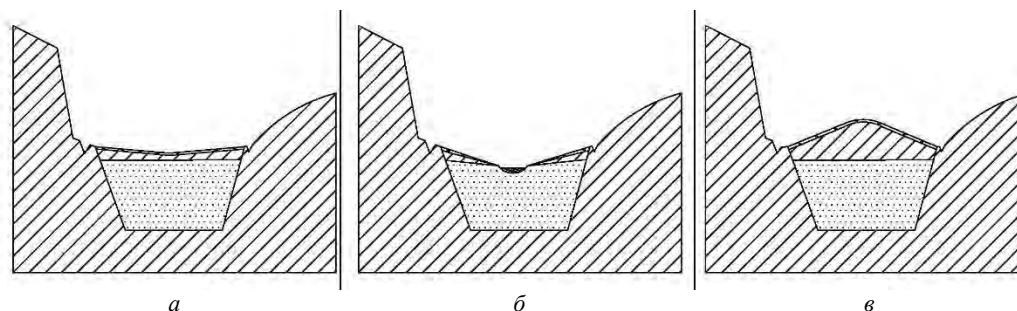


Рисунок 1 – Формы рельефа рекультивируемого участка:

☐ – почвы; ▨ – суглинистый грунт; ▩ – отходы, представленные песками

После выявления нарушений были приняты меры по их устранению. В настоящее время по дну участка протекает более или менее постоянный водоток, к которому со склонов стекают ручьи, образованные за счёт атмосферных осадков. Также наблюдается некоторое «сползание» почв к середине участка вниз по склону. Ситуация осложняется тем, что в юго-западной части участка рельеф практически не имеет уклона, основание сложено глинистыми грунтами – и, как результат, атмосферные осадки застаиваются, заболачивая местность, что приводит к отмиранию растительности.

Изменения рельефа прослеживаются также и по видам растительности. Изначально вся территория была засеяна одинаковой травяной смесью, но постепенно на разных участках стали выживать только те виды, которым было более «комфортно» в тех или иных условиях. На участке была выявлена закономерность: чем больше мощность почвенного слоя, тем более разнообразен видовой состав растений, лучше развита их корневая система.

Как видно из системных наблюдений за участком, обстановка на нём регулярно дестабилизируется, требуя принятия новых мер и вложений. В случае игнорирования процессов, проходящих на рекультивированном участке, возможно разрушение сформированного рельефа с последующим выносом промышленных отходов, возникновением провалов и промоин, деградацией растений. Цель рекультивации в таком случае не будет достигнута.

Локальные меры, принимаемые при попытках стабилизации обстановки на участке, не принесли должного результата, решение проблемы видится в его перепланировке и создании выгнутой формы рельефа (рисунок 1, в). Также авторы предлагают провести планировку территории к западу от участка, с другой стороны дороги, предотвращая накопление вод и стабилизируя гидрогеологическую ситуацию.

Необходимо подчеркнуть, что крайне важно изучение рельефа до рекультивационных работ, т. е. рельефа как основания, а также после проведения рекультивации для выявления возможных изменений в рельефе на начальном этапе их образования, для определения причин образования и принятия мер для ликвидации последствий. Накопление опыта изучения вторично сформированного рельефа в дальнейшем позволит учитывать возможные ошибки, корректируя формы рельефа на стадии проектирования, а не практики.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ВОКРУГ ПОЛИГОНА ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ «ШИРОКОРЕЧЕНСКИЙ»

ЛИ Т. И., ГУМАН О. М.

Уральский государственный горный университет

Развитие всех городов, особенно крупных, сопровождается наличием полигонов твёрдых бытовых отходов (ТБО). Как правило, их размещают на границе с селитебной зоной, соблюдая санитарно-защитные зоны – на сегодня это 500 м от жилой застройки до границ полигона (СанПиН 2.1.7.722-98). Проблема оценки загрязнения всех сред вокруг полигона актуальна на сегодняшний день; размер зоны загрязнения зависит от объемов отходов, крупности полигона, технологии размещения отходов, от преобладающих ветров, количества атмосферных осадков, геологического строения основания полигона и т. п.

Цель нашей работы – оценить зону загрязнения почв вокруг крупного полигона в условиях горноскладчатых сооружений Среднего Урала.

Для изучения был выбран Ширококореченский полигон ТБО – один из самых крупных полигонов Свердловской области. На полигон вывозятся бытовые отходы от населения Ленинского, Верх-Исетского, Октябрьского и Чкаловского районов города Екатеринбурга и промышленные отходы 4 и 5 классов опасности. В эксплуатацию введены биотермические ямы, в которых осуществляется обезвреживание и обеззараживание трупов павших животных и биологических отходов животного происхождения. Начата работа установки по утилизации опасных медицинских отходов. Инсинераторный комплекс обеспечивает сжигание биологических и медицинских отходов и предотвращает возможность загрязнения окружающей среды инфицированными отходами.

Нами изучены лесные почвы вокруг полигона ТБО «Ширококореченский» за период с 1993 по 2013 гг. Опробование выполнялось методом «конверта» по одним и тем же профилям радиально от полигона на расстояниях до 1000 м. Произведен спектральный полуколичественный анализ, который дает возможность приблизительно оценить содержание тяжёлых металлов в горизонте A_0 почвенного профиля. По результатам спектрального анализа был рассчитан суммарный показатель загрязнения Z_c :

$$Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1),$$

где n – число загрязняющих веществ; K_c – коэффициент концентрации химического вещества, равный отношению реального содержания вредного вещества C_i к фоновому C_ϕ или ПДК:

$$K_c = \frac{C_i}{C_\phi}.$$

Для различных категорий загрязнения почв суммарный показатель имеет следующие значения:

- допустимая категория – при Z_c менее 16;
- умеренно опасная – при 16...32;
- опасная – при 32...128;
- чрезвычайно опасная – при значении Z_c более 128.

В 1993 году преобладали почвы с категорией загрязнения 8–16 баллов (допустимая), и только на локальном участке на расстоянии 300–500 м от полигона выделен участок с категорией 16–32 балла (умеренно опасная). В 1999 году вся территория находится в категории загрязнения 16–32 балла (умеренно опасная), и только вблизи полигона – небольшой участок с категорией 32–128 (опасная). А в 2013 г. загрязнение A_0 горизонта почвенного профиля уменьшилось до категории < 8 баллов, и только на локальном участке загрязнение достигает категории 32–128 (опасная). Карты загрязнения по показателю Z_c показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Изменение ореола загрязнения почв вокруг полигона ТБО «Широкореченский» за 1993–2013 гг.

Помимо Z_c был рассчитан модуль техногенного геохимического загрязнения M_r по двум элементам (Cr и Ni) за 1999 и 2013 гг. Для этого были построены карты, где были выделены участки с превышением ПДК по данным элементам в 2 раза и более. Модуль рассчитывается по формуле:

$$M_r = \frac{(K_o \cdot s)}{S},$$

где s – площадь ореола загрязнения (с превышением ПДК в два раза и более); S – общая площадь территории; K_o – общий показатель техногенной геохимической нагрузки,

$$K_o = \sum K_i,$$

где K_i – коэффициент техногенной геохимической нагрузки, $K_i = C_i/\text{ПДК}$.

В результате расчетов мы получили, что в 1999 году для хрома $M_r \approx 42$, а для никеля $M_r \approx 47$. В 2013 году показатель значительно снизился, для хрома он составил 16, а для никеля – 27. На рисунке 2 представлены схематичные карты с изменением модуля техногенного загрязнения с годами, где цветом выделены участки с загрязнением по соответствующим элементам, превышающим ПДК в 2 и более раз.

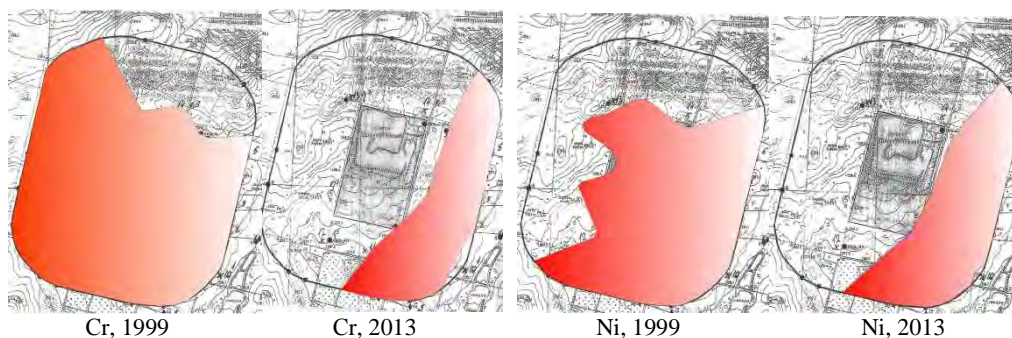


Рисунок 2 – Схематичные карты с изменением модуля техногенного загрязнения

Такое уменьшение загрязнения можно связать с тем, что в последние годы (примерно с 2005 г.) было принято решение о размещении осадков водоочистки на поверхности полигона. Они имеют повышенную влажность (более 90 %) и способствуют уменьшению процессов горения на полигоне, а также создают анаэробные условия разложения отходов, что влияет на увеличение скорости их разложения. Это позволило значительно замедлить фильтрацию загрязняющих компонентов с глубиной. А также при промывании почв дождём происходит вынос и вымывание загрязняющих компонентов в зону аэрации и с поверхностным стоком.

Таким образом, при проведении мероприятий по санации территории загрязнение аэрогенным путем и с поверхностным стоком может уменьшиться, что достигается при изоляции бытовых отходов пастообразными осадками водоподготовки и водоочистки.

ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АНИЗОТРОПИИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

МАСЛОВ И. В., ГУМАН О. М.

Уральский государственный горный университет

При исследованиях механических свойств грунта методом прессиометрии большую роль играет изменение деформационных свойств в зависимости от направления приложения нагрузки. Стоит отметить, что весомая часть глинистых грунтов обладает анизотропией физико-механических свойств. Для грунтов с выраженными анизотропными свойствами коэффициент анизотропии обязателен для учёта при расчете модуля деформации прессиометрическим способом:

$$E = K_a K_r R_0 \frac{\Delta p}{\Delta r},$$

где K_r – корректирующий коэффициент; r_0 – начальный радиус скважины, соответствующий значениям p_0 и Δr_0 ; Δp – приращение давления на стенку скважины между двумя точками, взятыми на осредняющей прямой, МПа; Δr – приращение перемещения стенки скважины (по радиусу), соответствующее Δp ; K_a – коэффициент анизотропии.

Для определения коэффициента анизотропии сравнивают модули деформации грунта по взаимно-перпендикулярным направлениям, для этого из монолита грунта определяют модуль вдоль оси керн и поперек, коэффициентом анизотропии является их отношение:

$$K_a = \frac{E_{oed}}{E_{oedH}},$$

где E_{oed} – одометрический модуль деформации грунта, определяемый по результатам испытания образца, вырезанного в вертикальном направлении, МПа; E_{oedH} – одометрический модуль деформации, определяемый по результатам испытания образца, вырезанного в горизонтальном направлении, МПа².

В качестве объектов исследований выбрали грунты делювиального, элювиального и делювиально-элювиального генезисов, территориально расположенных на Среднем и Южном Урале. Коэффициенты анизотропии определялись по результатам компрессионных испытаний, выполненных в лабораторных условиях. Исследованиями охвачены грунты с глубин от 2 до 12 м. Поскольку модуль деформации меняется по мере увеличения нагрузки, коэффициенты анизотропии были определены для разных интервалов нагрузок: 0,1–0,2 МПа, 0,2–0,3 МПа и 0,3–0,4 МПа.

Делювиальные грунты отобраны в пределах Центрально-Уральского поднятия и Тагило-Магнитогорского прогиба. Делювиальные суглинки Центрально-Уральского поднятия отобраны вблизи гор. Ревды, полученные значения коэффициента анизотропии составили от 1,2 до 1,6, что свидетельствует о превышении горизонтальной деформации над вертикальной, а также – что модуль деформации $E_{пресс}$ должен быть увеличен на 20–60 %. В пределах Тагило-Магнитогорского прогиба делювиальные суглинки были отобраны в районе пос. Томино в 40 км на юго-запад от Челябинска. Коэффициент анизотропии меняется от 1,0 до 1,3, следовательно, для корректировки прессиометрических исследований требуется увеличение полученных модулей деформации на 10–30 %. Результаты исследования представлены на рисунке 1. Из сравнительных графиков видно, что характер изменения коэффициента анизотропии в зависимости от нагрузки для делювиальных суглинков разных регионов одинаковый. Однако в пределах Центрально-Уральского поднятия значения коэффициента анизотропии делювиальных суглинков выше, чем аналогичные значения для Тагило-Магнитогорского прогиба.

² ГОСТ 20276-2013. Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости. М.: Стандартинформ, 2013.

Элювиально-делювиальные суглинки отобраны в пределах Центрально-Уральского поднятия вблизи Ревды. Коэффициент анизотропии меняется в пределах от 0,5 до 1,25. Следовательно, проводимые pressiометрические исследования должны быть откорректированы для каждого проводимого опыта. Из полученных графиков видно, что изменение коэффициентов анизотропии для разных интервалов нагрузок незначительно, а если сравнивать с полученными коэффициентами анизотропии делювиальных суглинков, то они меньше.

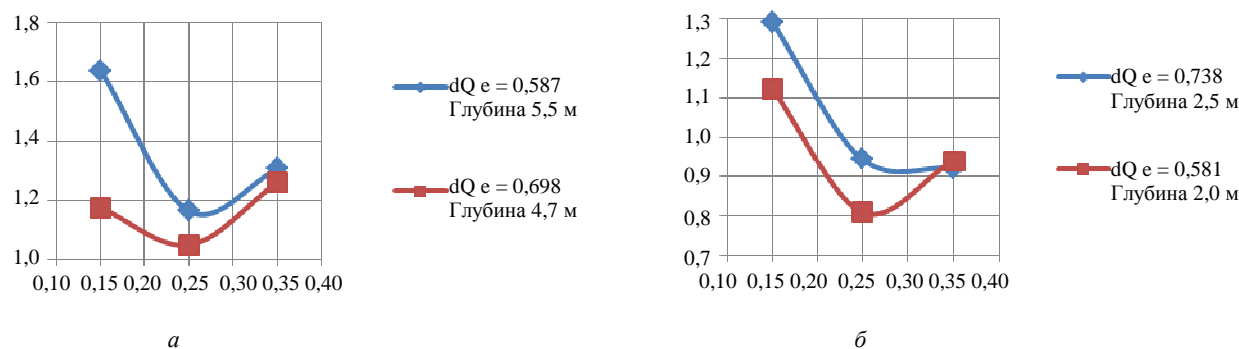


Рисунок 1 – Графики изменения коэффициента анизотропии делювиального грунта:
а – Ревда; б – пос. Томино

Для элювиальных грунтов исследования проводились в трёх районах работ. Первый – Центрально-Уральское поднятие вблизи Ревды. Первичные породы – метаморфические высокой степени метаморфизма (углисто-серицито-кварцевые сланцы (PR₂st¹)). Коэффициент анизотропии элювиальных суглинков близок к единице (рисунок 2), что объясняется наклонным залеганием сланцев и сохранением элювиальными суглинками текстуры материнской породы. Полученные pressiометрическими исследованиями модули деформации не требуют поправки на коэффициент анизотропии.

Второй исследуемый район находится в пределах Тагило-Магнитогорского прогиба, в районе Уралмаш гор. Екатеринбурга. Элювиальные суглинки образованы путем выветривания метаморфической породы низкой степени метаморфизации («зеленых» сланцев). Полученный коэффициент анизотропии для данных элювиальных грунтов меняется в пределах от 1,1 до 2,0 (рисунок 2), что говорит о более высокой анизотропии свойств массива метаморфических пород низкой степени метаморфизма в сравнении с метаморфическими породами высокой степени.

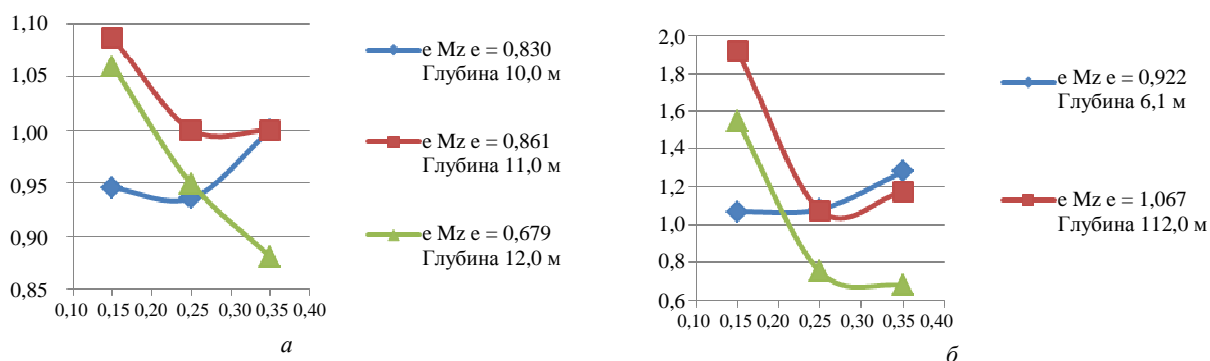


Рисунок 3 – Графики изменения коэффициента анизотропии элювиального грунта:
а – Ревда; б – Екатеринбург

Третий участок находится в пределах Тагило-Магнитогорского прогиба, грунты были отобраны в районе пос. Томино в 40 км на юго-запад от гор. Челябинска. Исследуемый район представлен массивом интрузивных пород. Элювиальные суглинки, сформированные в данной области, обладают разной степенью деформационной анизотропии, коэффициент анизотропии варьируется от 0,8 до 1,7. Из-за большого разброса значений требуется уточнение pressiометрических испытаний для каждого опыта.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАКАРСТОВАННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ «СЕВЕРНАЯ» В ИВДЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КЛЕКОВКИНА Д. Д., ГУМАН О. М.

Уральский государственный горный университет

Оценка степени закарстованности участка проектируемой фабрики «Северная» производится с целью выбора типов фундаментов для проектируемых сооружений и мероприятий по обеспечению их устойчивости.

Цель данного исследования заключается в определении степени закарстованности территории по поверхностным формам карста.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- 1) анализ рельефа территории;
- 2) анализ геологического строения участка работ;
- 3) анализ гидрогеологических условий района работ;
- 4) обследование участка работ;
- 5) документация поверхностных форм карста территории;
- 6) оценка степени закарстованности района.

Дополнительно были выполнены геофизические работы (ВЭЗ и сейсморазведка), бурение гидрогеологических и инженерно-геологических скважин для изучения подземной закарстованности и определения границы залегания закарстованной толщи пород.

Анализ топографической карты масштаба 1:25000 позволил разделить изучаемую территорию на 3 части:

- логообразные понижения в северной части территории;
- восточная часть территории, которая характеризуется более пологим рельефом с уклоном 0,018;
- западная часть района, где рельеф меняется с равнинного на переходный с уклонами от 0,039 до 0,0475.

Территория расположена в западной части Горноалтайско-Лаксийской брахисинклинали в зоне контакта закарстованных известняков (D2ef1) с подстилающими вулканогенно-осадочными породами (μ D2e2), перекрытых почти по всей площади мезокайнозойскими отложениями небольшой мощности. Анализ геологических и гидрогеологических условий производился по карте масштаба 1:200000 в пределах западной половины листов Р-41-XXУ и Р-41-XXX1 УКСЭ, гор. Свердловск, 1977 г. [1].

В гидрогеологическом отношении участок находится в пределах области накопления поверхностных вод, на водоразделе; зона разгрузки – р. Лаксия, расположенная на расстоянии 2,5 км от участка работ. Участки поглощения поверхностного стока расположены в долине реки. В центральной части участок сложен толщей известняков, для которых характерна высокая закарстованность, вследствие чего на территории образуются своеобразные бассейны, аккумулирующие поверхностный сток.

При обследовании территории выявлено, что с поверхности залегают закарстованные известняки, и преобладающими формами карста являются воронки изометричной и удлиненной формы. На дне воронок наблюдается поглощение поверхностного стока. Все поверхностные формы карста были задокументированы по показателям: диаметр, длина, высота, ширина и форма, привязаны с помощью инструментальных методов на местности и вынесены на карту масштаба 1:1000.

Оценка степени закарстованности производилась по двум показателям.

1. Площадной показатель закарстованности, %:

$$K_s = \frac{\sum_{i=1}^n S_{\phi}}{S} \cdot 100 \%,$$

где $\sum_1^n S_{\phi}$ – сумма площадей карстовых форм, м²; S – площадь расчетного участка (100 × 100 м), так как вся территория была разбита на небольшие области для точности расчета; n – количество карстовых пустот.

2. Показатель карстовой пораженности (количество воронок, приходящееся в среднем на единицу площади), шт./км²:

$$K_n = \frac{N_{\phi}}{S},$$

где N_{ϕ} – количество карстовых форм на расчетном участке; S – площадь расчетного участка, км² (0,01 км²).

По результатам расчетов были построены две карты, которые подтверждают правильное деление территории на 3 участка:

1. Для первого участка характерны: K_s от 0,79 до 7,06 и $K_n = 1$.
2. Второй участок характеризуется значениями показателей K_s от 0,15 до 0,5 и K_n от 1 до 4.
3. Для третьего участка характерны значения K_s от 0 до 0,3 и $K_n = 2$.

Расчет среднего и максимального диаметров и средней глубины карстовых воронок [2] производился по методике I. Lerche и C. Lempp [3] отдельно для каждой части изучаемой территории.

Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные расчетов карстовых воронок по методике I. Lerche и C. Lempp

Номер района	$d_{\text{ср}}$, м	d_{max} , м	$h_{\text{ср}}$, м
I	18,86	24,6	2,22
II	4,16	9,38	1,72
III	2,18	4,03	0,98

Из таблицы видно, что наиболее благоприятным участком для размещения обогатительной фабрики является участок № III.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчет по комплексным изысканиям (I этап). ОАО «Святогор». Второй этап расширения СМРЦ. Строительство обогатительной фабрики «Северная» для переработки медных и медно-цинковых руд Ново-Шемурского месторождения с линейными объектами. Проектная документация. Рабочая документация. Т. 2. Екатеринбург: ОАО «Уралгеопроект», 2013.
2. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНИП 2.02.01-83*.
3. Lerche I., Lempp C. Methods for estimating associated risks of sinkhole occurrences: a demonstration using available data from the Ruhr Valley region of Germany // Environmental Geosciences. № 9. Issue 4. 2002. P. 173–183.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ОПЫТНО-ФИЛЬТРАЦИОННЫХ РАБОТ В АЛЛЮВИАЛЬНЫХ РЕЧНЫХ ДОЛИНАХ ЮЖНОГО УРАЛА

ШАРАЕВ Р. Н., ТАГИЛЬЦЕВ С. Н.
ООО НПГ «Тектоника»

Целью данной работы является изучение особенностей обработки опытно-фильтрационных работ в речных долинах Южного Урала на примере водозаборного участка ОАО «Южно-Уральский криолитовый завод». Водозаборный участок расположен в гор. Кувандык Оренбургской области. Водозабор состоит из трёх действующих скважин, расположенных вблизи промплощадки завода, в пойме р. Кураганка, левого притока р. Сакмара.

В исследуемом районе выделяются следующие горизонты и комплексы: четвертичный аллювиальный горизонт (аQ); трещинные воды эффузивных и вулканогенно-осадочных образований среднего-верхнего девона (D_{2-3}); трещинные воды эффузивных и вулканогенно-осадочных образований силура-нижнего ордовика (O_1-S); трещинные воды верхнедевонских интрузивных образований основного и ультраосновного состава ($\square D_3-vD_3$).

Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт является основным источником водоснабжения изучаемой территории и эксплуатируется на большинстве ближайших крупных месторождений (Кувандыкское МППВ и Рамазановское МППВ с утвержденными запасами в количестве 17,6 тыс. м³/сут. и 33,25 м³/сут. соответственно).

Рассматриваемый водозаборный участок характеризуется нижеследующими гидрогеологическими условиями.

1. Аллювиальный водоносный горизонт имеет двухслойное строение и напорно-безнапорный характер. На некоторых участках уровень подземных вод находится в водоупорных отложениях, и пласт следует рассматривать как напорный; на других участках, где уровень находится ниже водоупорной кровли, водоносный горизонт можно рассматривать как безнапорный. Верхний слой аллювия имеет суглинистый заполнитель, средняя мощность этого слоя составляет 5–7 м. Верхний слой с гидродинамических позиций является водоупором. Ниже водоупорного слоя располагается гравийно-галечниковый слой аллювия. Средняя мощность этого слоя составляет около 15 м.

2. Средний коэффициент фильтрации гравийно-галечниковых отложений оценивается величиной около 100 м/сут. Высокие фильтрационные и ёмкостные свойства аллювиальных образований определяют значительный гидрогеологический потенциал этого водоносного слоя.

3. По аллювиальным образованиям долины р. Кураганки, в сторону р. Сакмары, движется поток подземных вод. Расход потока оценивается величиной 4500 м³/сут. На участке расположения водозабора прямая связь подземных и речных вод отсутствует, река имеет подвешенный характер.

Опытно-фильтрационные работы выполнялись из скважин № 3, 5, 12 с целью определения гидродинамических параметров пласта.

Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт для условий проведения опытно-фильтрационных работ схематизируется как напорный, изолированный безграничный пласт. Развитие депрессионной воронки описывается уравнением Тэйса. При наступлении квазистационарного режима уравнение Тэйса упрощается. Эта зависимость обычно называется уравнением Джейкоба:

$$S = 0,183 \frac{Q}{T} \lg \frac{2,25at}{r^2}, \quad (1)$$

где S – понижение (возмущение) уровня в скважине; Q – расход воды; T – коэффициент водопроницаемости; a – коэффициент пьезопроводности; t – время от начала опыта; r – расстояние от оси центральной скважины до точки, где измеряется понижение (расстояние до наблюдательной скважины).

Основные фильтрационные параметры (T и a) рассчитываются на основании зависимостей:

$$T = 0,183 \frac{Q}{C_p}, \quad (2)$$

$$\lg \frac{a}{r^2} = \frac{A}{C_p} - 0,35, \quad (3)$$

$$\lg a = \frac{A}{C_p} - 0,35 + 2 \lg r, \quad (4)$$

где C_p – тангенс угла наклона расчётного участка графика; A – ордината точки пересечения расчетной прямой с осью ординат.

Обработка данных откачки в напорных пластах достаточно детально рассмотрена в специальной литературе. Чаще всего используется графоаналитический метод обработки, который заключается в интерпретации графиков понижения уровня от логарифма времени откачки ($S \div \lg t$).

Расчет коэффициента водопроницаемости выполнялся по данным наблюдений в центральной скважине, а расчет коэффициента пьезопроводности – по данным наблюдательных скважин. Результаты определения расчетных характеристик представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения характеристик откачки по скважинам № 3, 5, 12

Номер скважины	$T, \text{ м}^2/\text{сут.}$	$a, \text{ м}^2/\text{сут.}$	μ	$r_c', \text{ м}$	$R, \text{ м}$
3	917	$2,97 \times 10^5$	$3,1 \times 10^{-3}$	0,27	160
5	1682	$4,55 \times 10^5$	$3,7 \times 10^{-3}$	0,023	216
12	2021	$1,85 \times 10^6$	$1,1 \times 10^{-3}$	1,17	417

Выводы.

1. На участке водозабора водоносный аллювиальный горизонт следует схематизировать как напорный изолированный пласт. При проведении откачек депрессионная воронка не достигает бортов долины и при дебитах менее $3000 \text{ м}^3/\text{сут.}$ реализуется гидродинамическая схема напорного безграничного пласта.

2. Стабилизация уровня при откачках обеспечивается перехватом части естественного потока подземных вод, который движется по аллювиальной долине. При откачках с дебитом от 1800 до $2600 \text{ м}^3/\text{сут.}$ перехватывается примерно половина расхода естественного потока подземных вод.

3. Аллювиальный водоносный горизонт сложен гравийно-галечниковыми отложениями с высокими фильтрационными свойствами. Значения параметра водопроницаемости варьируют от 900 до $2000 \text{ м}^2/\text{сут.}$

4. Напорный характер водоносного горизонта надежно подтверждается значениями коэффициента пьезопроводности, которые составляют от 3×10^5 до $2 \times 10^6 \text{ м}^2/\text{сут.}$, а также подтверждается характерным значением упругой водоотдачи. Более высокие значения коэффициента пьезопроводности фиксируются в районе 12-й скважины, что определяется повышенными фильтрационными свойствами аллювиальных отложений в центральной части долины.

ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ТАЛИЦА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЖИДКОВ К. Е., ТАГИЛЬЦЕВ С. Н.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время Талица не обеспечена запасами подземных вод, пригодными для питьевого водоснабжения. Данная проблема имеет длительную историю и требует скорейшего решения. Исследования, направленные на улучшение состояния питьевого водоснабжения, выполняет ООО «НПФ ММПИ». Основная идея этих работ состоит в использовании речных вод для пополнения ресурсов подземных вод и улучшения их качества. В ходе гидрогеологических работ должны последовательно решаться вопросы, связанные с химическим составом поверхностных и подземных вод, изучаться фильтрационные и ёмкостные свойства водоносных горизонтов.

Питьевое водоснабжение Талицы базируется на использовании подземных вод нижнеэоценового горизонта. Оценка возможности магазинирования поверхностных вод в нижнеэоценовом водоносном горизонте проводилась на Талицком участке. Сложившаяся величина фактической добычи из водоносного горизонта составляет 4,27 тыс. м³/сут., среднее значение сухого остатка в подземных водах достигает 1,7 г/дм³. Подземные воды Талицкого участка не соответствуют питьевым нормативам по величине сухого остатка, содержанию хлоридов, натрия, бора, брома и лития. В таблице 1 представлены показатели качества подземных вод Талицкого участка.

Таблица 1 – Показатели качества питьевых подземных вод Талицкого участка

Показатели	Единицы измерения	ПДК	Содержание	
			от	до
Сухой остаток	мг/дм ³	1000	862	2601,3
Жёсткость общая	мг-экв	7	1,1	7,6
Железо (Fe)	мг/дм ³	0,3	0	2,28
Магний (Mg)	мг/дм ³	50	4,7	48,6
Натрий (Na+K)	мг/дм ³	200	314,9	1117,3
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	мг/дм ³	500	0	132,9
Хлориды (Cl)	мг/дм ³	350	212,7	1754,9
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻)	мг/дм ³	не норм.	221,4	1220,0
Кальций (Ca ²⁺)	мг/дм ³	не норм.	14,8	72,2
Бор (B)	мг/дм ³	0,5	2,1	2,8
Бром (Br)	мг/дм ³	0,2	2,1	5,1
Литий (Li)	мг/дм ³	0,03	0,04	0,15

Наиболее перспективным способом обеспечения Талицы питьевой водой надлежащего качества является использование поверхностного стока р. Урги путем его магазинирования в основном водоносном горизонте. Показатели качества воды, которая содержится в водохранилище (р. Урга), соответствуют требованиям к питьевым водам. В таблице 2 представлены показатели качества поверхностных вод в Ургинском водохранилище.

Взаимное расположение Ургинского водохранилища и существующего питьевого водозабора является удобным по экономическим и гидрогеологическим позициям. В настоящее время большинство скважин водозабора располагаются в долине р. Урги ниже плотины водохранилища. Данная ситуация позволяет избежать строительства длинных водоводов и мощных насосных станций.

Возможность направления поверхностных вод в целевой водоносный горизонт не связана с сезонами и уровнем водности года. Если подачу в водоносный горизонт поверхностных вод ограничить лишь их паводковыми ресурсами, то этого количества воды

будет достаточно для обеспечения эксплуатационных запасов водозабора подземных вод. Расчёты показывают, что для пополнения запасов подземных вод потребуется 10 поглощающих скважин глубиной до 150 м. Эти скважины могут обеспечить подачу в водоносный горизонт 4,0 тыс. м³/сут. Предположительно планируется применение самотечной схемы путем сообщающихся сосудов.

Таблица 2 – Показатели качества поверхностных вод в Ургинском водохранилище

Показатели	Единицы измерения	ПДК	Содержание	
			от	до
Сухой остаток	мг/дм ³	1000	245	
Жёсткость общая	мг-экв	7	3,3	
Железо (Fe)	мг/дм ³	0,3	0,18	
Магний (Mg)	мг/дм ³	50	11,6	
Натрий (Na+K)	мг/дм ³	200	3,6	23,1
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	мг/дм ³	500	< 2	3,59
Хлориды (Cl)	мг/дм ³	350	5,36	< 10
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻)	мг/дм ³	не норм.	189,1	195,3
Кальций (Ca ²⁺)	мг/дм ³	не норм.	47,1	
Бор (B)	мг/дм ³	0,5	0,054	
Бром (Br)	мг/дм ³	0,2	0,036	
Литий (Li)	мг/дм ³	0,03	0,015	

Таким образом, использование речных вод для пополнения ресурсов и улучшения качества подземных вод позволяет кардинально улучшить водоснабжение Талицы питьевой водой. Для доведения этого варианта водоснабжения до практической реализации планируется постановка натурных испытаний по оценке фильтрационных и миграционных характеристик целевого водоносного горизонта. Анализ ситуации и просчёт оптимальных решений будет производиться на численной (математической) модели.

КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ ГРАНИТОИДОВ ВЕРХ-ИСЕТСКОГО МАССИВАЧЕРКАСОВ С. А.¹, ГРЯЗНОВ О. Н.²¹ООО «ПРО-Изыскания»²Уральский государственный горный университет

В окрестностях города Екатеринбурга одно из наиболее крупных тел гранитоидов биотитовых гранитов представлено Верх-Исетским батолитом, его визовским сателлитом [1], в дальнейшем именуемым Верх-Исетским массивом гранитоидов. Он расположен к западу и северо-западу от города в полосе восточных предгорий Уральских гор. Современный рельеф земной поверхности Урала и рассматриваемой территории сформировался преимущественно за мезо-кайнозойское время (за последние 300 млн лет) и является результатом совместного действия тектонических и денудационных процессов.

Выветривание – многофакторный процесс, активно протекающий повсеместно на территории Екатеринбурга. Проявляется как процесс физического и химического выветривания. Дезинтеграция горных пород и минеральные замещения являются основой образования рыхлых отложений всех генетических типов. На горно-складчатом Урале коры химического выветривания, согласно А. П. Сигову и Л. А. Гузовскому [2], формировались в три тектоно-климатических этапа: ранний нижнемезозойский (Т- J_1), средний верхнемезозойский – палеогенный (средняя юра – нижний олигоцен (J_2 - P_1)) и поздний верхнепалеогеновый (средний – верхний олигоцен, $P_{2,3}$). В начальный этап формировались маломощные каолиновые коры выветривания. Средний этап характеризовался на Среднем Урале развитием мощных кор выветривания каолинового профиля. Позднему этапу свойственны маломощные коры выветривания каолинового – гидрослюдистого состава. Плиоцен-четвертичный (N_2 - Q_3) этап геологического развития Урала отличается повсеместным проявлением физического выветривания. При эрозионном вскрытии кор химического выветривания происходило наложение более поздних процессов. В этой связи коры выветривания на современном эрозионном срезе, по сути, представляют собой полигенетические образования [3].

Состав коры постепенно изменяется снизу вверх от материнской породы до продуктов наиболее глубокого преобразования. В пределах Верх-Исетского массива гранитоидов можно выделить следующие инженерно-геологические элементы (снизу вверх): щебенистый грунт, дресвяный грунт, супесь, суглинок. На поверхности широко распространены торфяные болота.

Щебенистый грунт гранитов представляет собой не окатанные остроугольные обломки горной породы с преобладанием частиц размером более 10 мм (60 %). Обломочный материал от сильновыветрелого до слабовыветрелого.

Дресвяный грунт гранитов представляет собой обломочную зону коры выветривания и является несущим слоем с высокими показателями прочностных свойств. Распространение обломочной зоны можно охарактеризовать как повсеместное развитие коры выветривания. Порода имеет прочноструктурный облик, сохранивший структуру материнских пород. По гранулометрическому составу преобладают частицы размером 0,1–2 мм (30 %) и 2–10 мм (34 %) с твердым супесчаным заполнителем.

Дисперсная зона, характеризующаяся глубокими химико-минералогическими преобразованиями исходных пород до конечной стадии разложения, представлена супесчаными и суглинистыми грунтами, чаще всего с обломочными включениями.

Физико-механические характеристики грунтов коры выветривания Верх-Исетского массива гранитов представлены в таблице 1.

В пределах Верх-Исетского массива гранитоидов нередко можно встретить выход на поверхность материнской породы, подверженной воздействию физического выветривания. Сюда можно отнести скалы Соколиный камень, Семь братьев, Писаница и др. Последняя получила название благодаря древним изображениям, сохранившимся до наших дней.

Таблица 1 – Физико-механические характеристики грунтов коры выветривания Верх-Исетского массива гранитов

Показатели свойств	Граниты											
	Суглинок			Супесь			Дресвяный грунт			Щебенистый грунт		
	<i>n</i>	<i>x</i> _{ср}	<i>V</i>	<i>n</i>	<i>x</i> _{ср}	<i>V</i>	<i>n</i>	<i>x</i> _{ср}	<i>V</i>	<i>n</i>	<i>x</i> _{ср}	<i>V</i>
<i>p</i> , г/см ³	12	2,03	0,04	32	1,97	0,05	33	2,11	0,08	3	2,28	2,83
<i>pd</i> , г/см ³	12	1,66	–	24	1,66	–	18	1,87	–	–	–	–
<i>ps</i> , г/см ³	12	2,86	–	32	2,75	–	11	2,68	–	–	–	–
<i>W</i> , д. е.	12	0,22	0,08	34	0,19	0,03	30	0,10	–	–	–	–
<i>WL</i> , д. е.	12	0,35	–	37	0,30	–	32	0,27	–	–	–	–
<i>Wp</i> , д. е.	12	0,26	–	37	0,24	–	32	0,22	–	–	–	–
<i>Ip</i> , д. е.	12	0,08	–	37	0,06	–	36	0,04	–	–	–	–
<i>n</i> , %	12	42	–	32	40	–	10	35	–	–	–	–
<i>e</i> , д. е.	12	0,73	–	32	0,67	–	10	0,55	–	–	–	–
<i>φ</i> , град	5	25	0,17	23	30	0,11	3	35	0,12	–	–	–
<i>C</i> , МПа	5	0,036	0,23	23	0,035	0,36	3	0,030	0,22	–	–	–
<i>E</i> , МПа	6	4,5	0,32	20	4,8	0,28	5	4,9	0,30	–	–	–
Грануло-метрический состав, мм	< 0,005	4	27	17	14	61	5	5	1			
	0,005–0,1		0		26		6		4			
	0,1–2		22		29		30		15			
	2–10		33		28		34		20			
	> 10		18		3		25		60			

p – плотность грунта; *pd* – плотность сухого грунта; *ps* – плотность минеральной части; *W* – влажность, *WL* – влажность на границе текучести, *Wp* – влажность на границе раскатывания; *Ip* – число пластичности; *n* – пористость; *e* – коэффициент пористости; *φ* – угол внутреннего трения; *E* – модуль деформации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геология СССР. Т. XII. Ч. 1. Кн. 2. М.: Недра, 1969. 304 с.
2. Комплексное геолого-геоморфологическое картирование Урала с целью поисков гипергенных полезных ископаемых / А. П. Сигов [и др.]. Свердловск: Изд-во Саратовского ун-та, 1968.
3. Грязнов О. Н. Факторы инженерно-геологических условий Урала. Региональные геологические факторы // Изв. УГГУ. Вып. 3(35). 2014. С. 30–50.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И СПОСОБА ПРИМЕНЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕАГЕНТА «TURBA-NF» ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

УСОВ Г. А., ЭЙНГОРН С. Г., ГРЕБЕНЮКОВ В. С., ГОРДЕЕВ Е. Н., ДРАГУН В. А.
Уральский государственный горный университет

В связи с резким ухудшением экологической обстановки в масштабе всей планеты решение проблем защиты растительного и животного мира от техногенного воздействия становится настоящей необходимостью. Немаловажной составляющей этой большой проблемы является ликвидация последствий разливов нефти в результате аварийных ситуаций различного масштаба и попадания нефти и нефтепродуктов в водную среду. Мировой и отечественный опыт показывают, что в настоящее время одним из перспективных способов удаления нефти с водных поверхностей является использование сорбционных и биосорбционных технологий, предусматривающих применение специальных нефтепоглощающих материалов (сорбентов).

В комплексном критерии эффективности использования сорбционных материалов необходимо учитывать их сорбционные характеристики, стоимость, транспортные издержки, сложность нанесения на загрязнённые поверхности с учетом особенностей загрязненных участков, особенности применения в различных климатических условиях, технические решения утилизации нефтенасыщенных сорбентов. В критерии биосферной совместимости проведения природоохранных мероприятий должны рассматриваться подходы, использование которых при производстве, транспортировке, применении и утилизации нефтепоглощающих материалов не приведёт к повторному загрязнению природных объектов.

Большинство используемых в настоящее время сорбционных материалов для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов получают на основе синтетических и природных органических полимеров. Типичными представителями нефтепоглощающих материалов, полученными на основе синтетических полимеров и изделий из них, являются сорбенты на основе полипропиленовых волокон, пенографита, пенопластов (пенополиуретаны), изделия из поливинилхлорида, фенолальдегидных смол, резиновой крошки и др.

К недостаткам использования синтетических сорбентов можно отнести экологическую опасность, сложность утилизации, высокую стоимость. Для синтетических сорбентов характерно, что, несмотря на гидрофобность, они обладают низкой селективностью и с одинаковой интенсивностью поглощают нефть и воду. Применение сорбентов в диспергированной форме (каучуковая крошка, порошок фенолформальдегидной смолы, гранулы полистирольного пенопласта) может привести к вторичному загрязнению окружающей среды уже этим сорбентом, слабо разлагающимся в природных условиях.

При комплексном подходе с учетом требований высокой эффективности, невысокой стоимости и экологичности при создании нефтепоглощающих материалов специалисты Финляндии, Канады, США и России отдают приоритет природному материалу – торфу. Финской фирмой «Varo» на основе торфа создан и применяется материал «Ripotin», обладающий нефтеёмкостью до 3 г/г (ориентировочная стоимость 3000 \$). Канадская фирма «Klop Inc.» на основе канадского торфяного мха предлагает экологически чистый сорбент «Peatsorb», который позволяет эффективно удалять последствия разливов сырой нефти, нефтепродуктов и более 50 наименований углеводородсодержащих веществ (стоимость сорбента доходит до 8000 \$).

Российская компания «Ренари» предлагает экологически безопасный сорбент на основе продуктов термической переработки отходов сельского хозяйства для сбора и удаления нефти и нефтепродуктов с поверхности воды с сорбционной ёмкостью по нефти от 2 до 4 г/г и стоимостью за одну тонну сорбента 2750 \$. Другая российская компания – «Лессорб» – разработала серию препаратов на основе сфагновых мхов. Предлагаемые препараты обладают нефтеёмкостью в пределах 2,5–4,0 г/г и стоимостью 2500–5000 \$ за тонну.

Совместные предварительные исследования, проведенные кафедрами технологии и техники разведки МПИ и гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Уральского государственного горного университета, позволяют утверждать, что перспективность использования торфа и композиций на его основе в качестве сорбентов нефти и продуктов её переработки позволяет создать недорогой высокоэффективный сорбционный препарат, по своим эксплуатационным характеристикам не уступающий зарубежным аналогам, разработать новый способ его использования (рисунок 1) и найти рациональное применение нефтенасыщенного реагента «Turba-НF» при полном соблюдении экологичности.

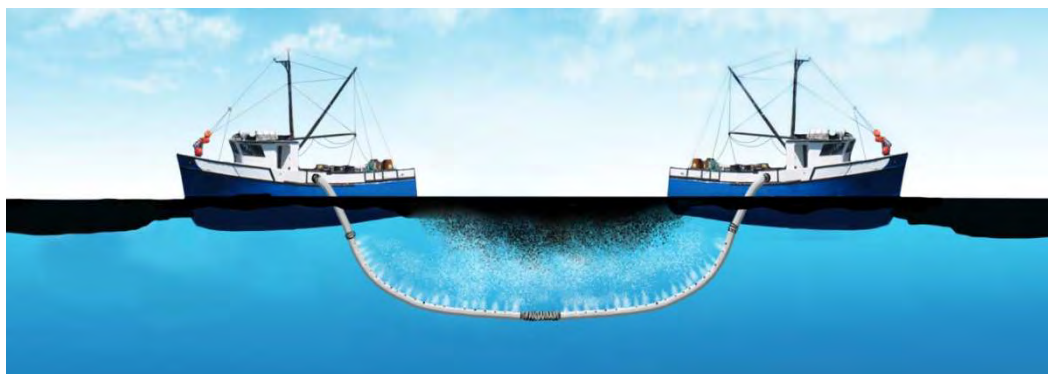


Рисунок 1 – Способ применения реагента «Turba-НF»

В качестве эффективного и дешёвого сорбента на современном рынке представлены различные виды торфореагентов для сбора нефти с водной поверхности. Все они производятся на основе крупнодисперсного (частицы размером от 0,5 до 10 мм) фрезерного торфа с заранее повышенной влажностью (до 20 %) при полном отсутствии сорбционной избирательности к нефтепродуктам и воде. Кроме того отсутствуют предложения по дальнейшему рациональному использованию торфа насыщенного нефтью и водой (только захоронение или сжигание).

К внедрению на промышленном уровне авторами предлагается технология и техника для производства торфореагента «Turba-НF», обладающего совершенно новыми уникальными свойствами:

- торфореагент имеет влажность не более 10 %;
- размер всех частиц торфопорошка меньше 150 мк;
- сорбционная способность увеличена в 1,5 раза;
- частицы порошка покрыты гидрофобным слоем, обеспечивающим избирательность сорбционной способности в пользу нефтепродуктов 95 %;
- гидрофобизованный торфопорошок возможно подавать под нефтяную пленку, что полностью исключит потери реагента;
- торфопорошок, пропитанный нефтью, может использоваться в качестве пластифицирующей добавки в дорожные покрытия, увеличивающей срок службы асфальта в несколько раз;
- за счет высокой дисперсности увеличена насыпная плотность торфореагента до 0,5 т/м³, что существенно упрощает его транспортировку;
- себестоимость производства торфореагента по предварительным подсчетам не превысит 38–40 руб. за килограмм.

Разработанная авторами технология и техника позволит организовать стационарное и очень компактное производство по переработке торфа в различные виды сорбентов с повышенной сорбционной способностью, востребованные и конкурентные на современном, в том числе международном рынке. По другому варианту возможны изготовление и продажа малогабаритных мобильных установок по производству торфореагентов непосредственно в районы нефтепромыслов, имеющих исходное сырье.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»

13–22 апреля 2015 года

МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ. ГЕОХИМИЯ,
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКА ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ

УДК 546.538.71.63

**ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЕРАМИКИ $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$**

ЧУПАХИНА Т. И.^{1,2}, ГЫРДАСОВА О.И.², КАДЫРОВА Н.И.²,
МЕЛЬНИКОВА Н.В.³, ЯКОВЛЕВА Е.А.³

¹Уральский государственный горный университет

²ИХТТ УрО РАН

³Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Многофункциональные оксиды $\text{Ln}_{2-x}\text{A}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($\text{Ln} = \text{PЗЭ}$, $\text{A} = \text{Sr}, \text{Ca}$) со структурой типа K_2NiF_4 используются для различных практических приложений, в основном в качестве электродных материалов и катализаторов. В зависимости от состава и степени допирования они меняют проводимость от металлической до полупроводниковой, что обусловлено способностью Ni с легкостью изменять степень окисления. Оксиды $\text{Ln}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}$ и Sm) обладают колоссальной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon \sim 10^5$ в широком температурном (150–500 К) и частотном интервале (до 10^9 Гц)¹. Вопрос о причинах возникновения гигантской диэлектрической проницаемости в материалах, известных как низкоомные проводники, остаётся открытым. Помимо чисто структурного (дипольного) механизма усиление диэлектрических свойств в оксидах может быть обусловлено внешними эффектами, включающими размерный фактор. Диэлектрическая проницаемость ε , найденная в монокристалле, керамике $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x = 1/3$) и тонких плёнках твёрдых растворов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ имеет величину на уровне 10^5 , однако в пленках и керамических образцах наблюдается более ранняя релаксация, указывающая на решающую роль границ зёрен в оказании влияния на диэлектрический отклик. В монокристалле $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$ найдена частотно независимая ε в интервале 10– 10^9 Hz. Сведения о керамических образцах $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$, способах их получения, а также влиянии внешних воздействий на структуру и диэлектрические свойства в литературе отсутствуют. В настоящей работе описан новый метод золь-гель синтеза порошкови условия получения керамики на основе твёрдых растворов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$). Исследованы диэлектрические характеристики керамических образцов, полученных при различных температурных и временных режимах спекания. Впервые для получения керамики применён термобарический синтез.

Результаты и их обсуждение. Нанодисперсные порошки $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) получали по методике Печчини, прессовали в таблетки диаметром 20 мм при давлении 200 бар и прокаливали в режиме медленного нагрева $100^\circ/\text{ч}$. и выдержкой при температурах 1100°C (образец I) или 1200°C (образец II) в течение 4 ч. Условия синтеза и термобарической

¹Krohns S., Lunkenheimer P., Kant Ch. et.al // Appl. Phys. Lett. 94. P. 122903. 2009.

обработки керамических образцов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$ и $0,2$), и фазовый состав продуктов приведены в таблице 1. Рентгенофазовый анализ образцов IV–V свидетельствует о расслоении образца с тенденцией образования фазы типа $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$, обогащённой по Sr, и выделением второго гомолога ряда $\text{La}_{n+1}\text{Ni}_n\text{O}_{3n+1}$ ($n=2$). Образец III является однофазным. Данные рентгеноструктурного анализа полученного оксида свидетельствуют о его принадлежности к пространственной группе $I4/mmm$ (139) и изменениях параметров элементарной ячейки по отношению к образцам, обработанным при атмосферном давлении. Так, имеет место уменьшение параметра c и небольшое увеличение объема V . Согласно данным рентгено-электронной микроскопии (РЭМ) морфология образца после приложения давления $P = 25$ кбар и температуры $T = 900^\circ\text{C}$ претерпевает существенные изменения. При съёмке брикетированных под давлением образцов в проходящих электронах (режим SEI) видно, что поверхность таблетки состоит из хорошо окристаллизованных агломератов со средним размером 1,5 мкм. Однофазность продукта термобарической обработки обнаруживается при проведении съёмки в отражённых электронах (режим ВЕС): дифракционный контраст распределён равномерно, включений другой фазы не наблюдается. При значительных увеличениях на снимках четко заметно расслоение агломератов под действием высокого давления на тонкие пластинчатые кристаллы толщиной не более 20 нм.

Таблица 1 – Условия синтеза и обработки, фазовый состав продуктов реакции и параметры элементарной ячейки оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x = 0,125$)

Исходный оксид	Условия обработки			Состав продукта
	P	$T, ^\circ\text{C}$	τ , мин	
Прекурсор $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$)	атм	1100	480	$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) (I)
Прекурсор $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$)	атм	1200	480	$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) (II)
$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) (I)	25кбар	900	5	$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) (III)
$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) (I)	40кбар	1000	10	$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta} + \text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ (5 %)+ La_2O_3 (IV)
$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x=0,125$) (I)	80кбар	1000	10	$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta} + \text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ (10 %)+ La_2O_3 (V)

Диэлектрические характеристики $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ ($x = 0,125$). Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты оценивалась в интервале частот от 1 МГц до 30 МГц. На рисунке 1 представлены частотные зависимости ϵ образцов II и III.

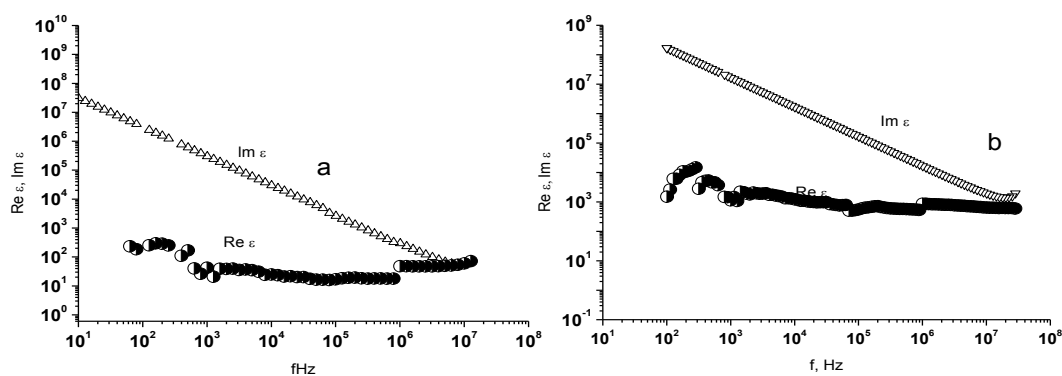


Рисунок 1 – Диэлектрические спектры образцов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_4$:
а – образец II, б – образец III

Для обоих образцов характерно постоянство значений диэлектрической проницаемости в области частот от 10^5 до 10^7 Гц, однако, образец, подвергшийся термобарической обработке, имеет значение диэлектрической проницаемости на порядок выше, чем образец, спечённый при 1200°C без применения давления. Можно предположить, что влияние на диэлектрические характеристики исследуемых образцов оказывают как структурные деформации, обусловленные применением термобарической обработки, так и зернограничные эффекты, обусловленные расслоением образца на тонкие пластинчатые кристаллы.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ № 14-03-00103-а, 13-02-00633-а.

МАГНИТНЫЕ И ТЕРМОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА МАГНИТНЫХ МИНЕРАЛОВ ГУМЕСШЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ФЕДОРОВ С. А.

Уральский государственный горный университет

Гумешевское месторождение медных руд расположено в 1 км к северу от гор. Полевского Свердловской области. Геологическое строение месторождения определяет контакт мрамора с диоритом. Месторождение имеет первичное сульфидное оруденение в скарных зонах, развитых на большом протяжении вдоль западного и восточного контактов узкого меридионального интрузива кварцевых диоритов [1].

Исследуемые образцы представлены рудными скарнами, за исключением серпентинита. Руда занимает от породы порядка 75–85 %. Она состоит преимущественно из магнетита и пирита, в небольшом количестве присутствует халькопирит. Объектом же исследования является магнетит. Он представлен в виде зернистых, массивных выделений, переслаивающихся с пиритом. Зёрна имеют размеры от 0,5 до 3 мм, их форма изометричная, близкая к октаэдру. В серпентините магнетит имеет очень мелкие размеры (сотые доли мм) и равномерно распылен по всей породе, придавая ей тёмно-зеленую окраску.

Термомагнитные свойства образцов исследовались в лаборатории скважинной геофизики Института геофизики УрОРАН на установке, описанной в работе [2]. Нагрев образцов ведёт к разупорядочению ориентации магнитных моментов, и при температуре Кюри ферромагнетик становится парамагнетиком. Таким образом, при нагреве ферромагнетиков происходит магнитное превращение ферромагнетика в парамагнетик. Причем для каждого ферромагнетика существует своя, определённая температура T_c , выше которой можно считать, что ферромагнетизма уже нет [2]. Температура Кюри фиксируется по спаду магнитной восприимчивости $\chi_{отн}$ до нуля. В Институте геофизики УрО РАН термомагнитный анализ осуществляется при исследовании зависимости дифференциальной магнитной восприимчивости от температуры. Преимуществом этого метода является возможность автоматизировать процесс измерения.

У каждого образца была измерена магнитная восприимчивость, после чего они были раздроблены до мелких размеров (около 1–3 мм). Далее весь магнитный материал был подвергнут ТМА. Данные по изменению температуры подавались на двухкоординатный самописец, который выдавал результаты в виде графиков (рисунки 1, 2). Данные всех измерений приведены в таблице 1. Стрелками на графиках указаны кривые нагрева и охлаждения.

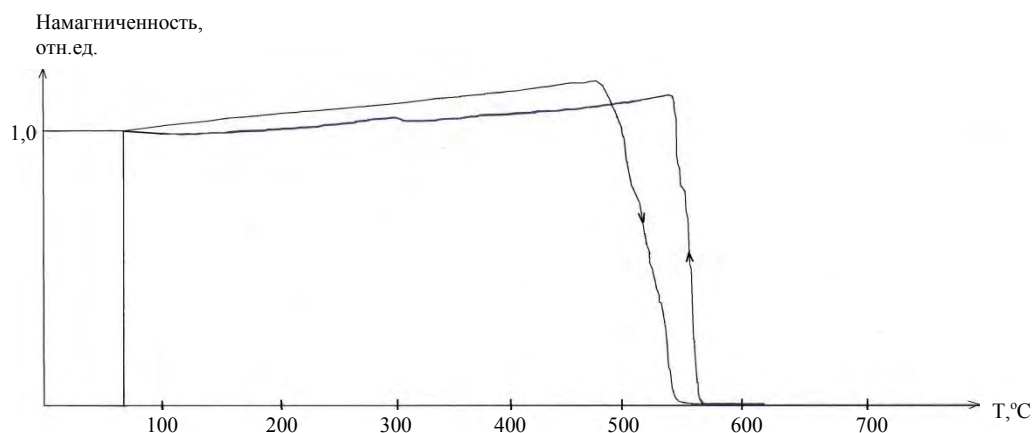


Рисунок 1 – График зависимости намагниченности насыщения образца Г-1 от температуры

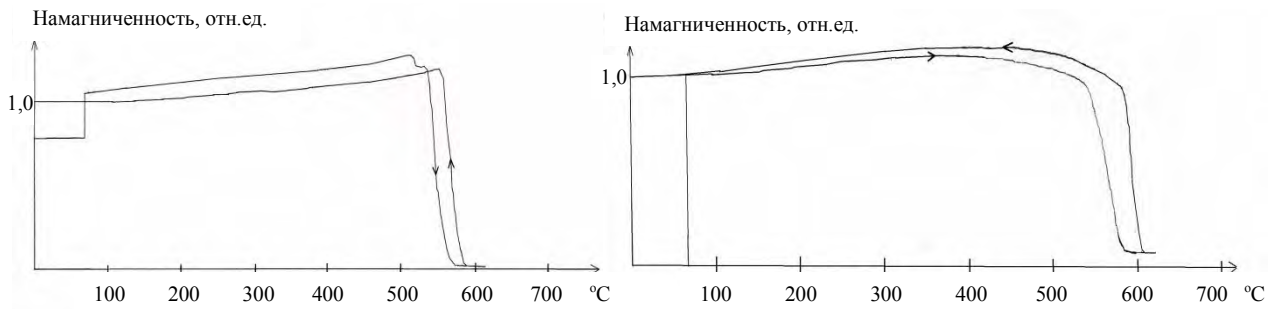


Рисунок 2 – График зависимости намагниченности насыщения образца Г-2 (слева) и Г-3 (справа) от температуры

Таблица 1 – Результаты измерений магнитных свойств минералов

№ образца	Данные ТМА, °С	Магнитная восприимчивость, СИ
Эталон*	578	0,2
Г - 1	575, 568	0,48
Г - 2	575, 568	0,5
Г - 3	575	0,035

*Эталон – магнетит с Ольховского месторождения, Средний Урал.

В процессе исследований образцов Гумёшевского месторождения по данным термомагнитного анализа можно выделить два типа образцов:

1-й тип – образцы Г-1 и Г-2, содержащие две магнитные фазы с температурами Кюри 568 °С и 575 °С каждый.

2-й тип – образец Г-3, содержащий только одну магнитную фазу с температурой Кюри 575 °С.

Оба типа образцов также различаются по такому параметру, как магнитная восприимчивость. Так, у образцов второго типа магнитная восприимчивость в 10 раз меньше, чем у образцов первого типа. Однако надо иметь в виду, что этот параметр в большей степени характеризует содержание магнитных минералов в породе, чем их качественные особенности. Сравнив полученные результаты с эталонными данными [2], можно сделать следующий вывод: в образцах 1-го типа ферримагнитная фаза с температурой Кюри 568°С соответствует магнетиту с примесью титана в подрешётке, а ферримагнитная фаза с температурой Кюри 575°С соответствует практически чистому магнетиту. По кривым термомагнитного анализа мы также можем определить соотношение этих двух магнитных фаз: для образца Г-1 это соотношение составляет 32:68, а для Г-2 – 37:63. Кривая образца Г-3 имеет форму, характерную для образцов, содержащих небольшое количество изоморфных примесей, входящих в подрешётку магнетита, и чистого магнетита.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поисковые признаки и прогнозная оценка месторождений на Урале / Г. Н. Вертушков [и др.]. Свердловск: СГИ, 1974.
2. Филагов В. В., Иванченко В. С., Глухих И. И. Петрофизика. Петромагнетизм в рудной геофизике. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 414 с.

ПУХЕРИТ И КЛИНОБИСВАНИТ ИЗ СВЕТЛИНСКОГО ПЕГМАТИТОВОГО ПОЛЯ

ФЕДОРОВ С. А., СУСТАВОВ С. Г.

Уральский государственный горный университет

Ванадаты висмута – редкие минералы, обнаруженные в минеральных месторождениях Урала во второй половине XX века. В настоящее время известны три полиморфных модификации, отвечающие формуле $\text{Bi}[\text{VO}_4]$ – клинобисванит, пухерит, дрейерит. На Урале известны только первые два минерала, последний пока не обнаружен. Клинобисванит был обнаружен В. О. Поляковым в Ильменских горах в амазонитовой пегматитовой копи 57 в 1984 году [1]. Пухеритустановлен А. С. Таланцевым и И. Г. Демчук при изучении гранитных пегматитов Светлинского месторождения в 1990 году [2].

Светлинское месторождение расположено в центральной части Кочкарского антиклинория в Восточно-Уральской мегазоне Южного Урала. В антиклинории выделяются несколько гранито-гнейсовых массивов, среди которых известны небольшие тела пегматитов и редкие жилы кварца. К одному из них приурочено одноимённое пегматитовое поле с редкометальной и самоцветной минерализацией [3].

При изучении шлиховой пробы, полученной из рыхлых отложений месторождения, были выделены бурые зёрна, которые в дальнейшем изучались под бинокулярным стереоскопическим микроскопом МБС 10 и на электронном сканирующем микроскопе JSM-6390LV в лаборатории ФХМИ Института геологии и геохимии УрО РАН; определение минералов было произведено на рентгеновском аппарате УРС-0,5 на кафедре минералогии, петрографии и геохимии Уральского государственного горного университета. Среди отобранных зёрен выделены три морфологические разновидности: тонкодисперсные налёты (толщина до 0,1 мм), мелкозернистые агрегаты, отдельные кристаллы и их сростки.

Тонкодисперсные налёты имеют преимущественно ярко-желтую и золотисто-оранжевую окраску. Развита на поверхности красновато-бурых зернистых агрегатов. Блеск, в отличие от зернистых масс и кристаллов, перламутровый. Покрываемая налётами площадь варьирует в пределах от $0,1 \times 0,1$ до $0,4 \times 0,2$ мм. Толщина их достигает от нескольких сотых (на самих зёрнах) до 0,1 мм (в интерстициях между ними). Под электронным микроскопом у тонкодисперсных налётов наблюдается блочное строение (рисунок 1, а).

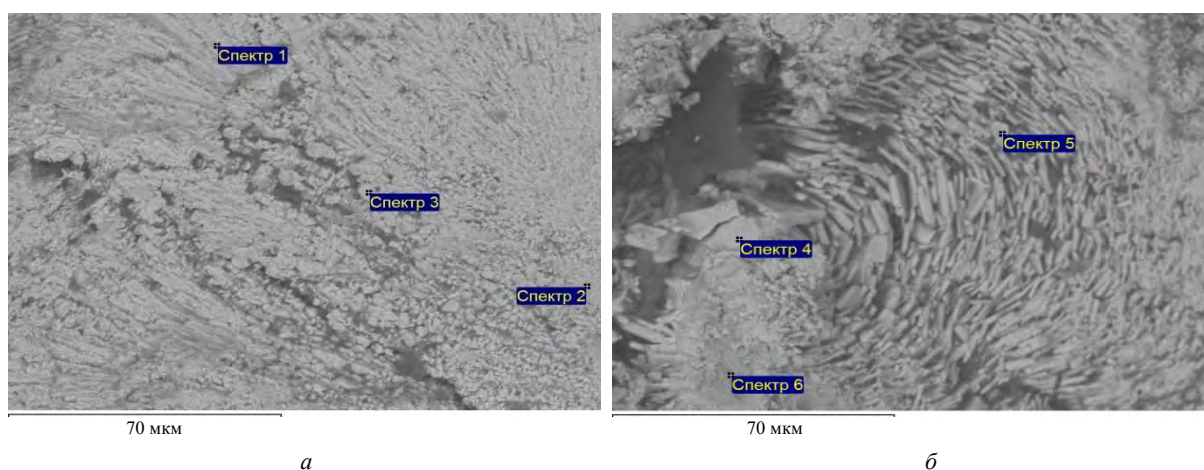


Рисунок 1 – Наблюдение зёрен под микроскопом:

а – тонкодисперсный налёт блочного строения; *б* – зерно с радиально-пластинчатым строением

Блоки состоят из радиально-лучистых индивидов и отличаются друг от друга их размерами. Некоторые блоки наклонены относительно других, из-за чего создаётся сложное

ощущение, что индивиды имеют форму чешуек. Длина индивидов достигает 35 мкм. Величина блоков составляет от 35×50 до 80×70 мкм. Между блоками наблюдаются зоны дробления. В последних обломки имеют изометричную форму и размеры от десятых долей мкм до 10×6 мкм. Мелкие зерна постепенно сменяются более крупными, величина пор между ними увеличивается. Зоны дробления приурочены к прямолинейным трещинам, рассекающим тонкозернистую массу налёта.

В некоторых случаях исходные зёрна имеют радиально-пластинчатое строение (рисунок 1, б). Таблитчатые индивиды (размер их от 5×1 до 10×3 мкм) собраны в слои, закрученные вокруг центра. Приближаясь к центру, индивиды увеличиваются в размерах и в центральной части достигают более 15×5 мкм. Сам центр более пористый и сложен таблитчатыми индивидами размером 10×5 мкм. По мере движения к периферии уменьшается величина пор между слоями и размер отдельных индивидов.

Зернистые агрегаты имеют буровато-оранжевые, красновато-бурые и тёмно-бурые цвета. Структура мелко- и тонкозернистая, размеры зёрен варьируют от нескольких сотых (у агрегатов со светлой окраской) до 0,6×0,4 мм (у тёмно-бурых разностей). Некоторые зёрна имеют форму, близкую к бипирамидальной. Окраска отдельных зёрен неравномерная, наблюдается слабая зональность – центр светло-желтовато-бурый, периферия тёмная, буровато-оранжевая. Интерстиции между зёрнами часто заполнены тонкочешуйчатым минералом белого цвета.

Отдельные кристаллы и их сростки имеют преимущественно кремовый цвет с зеленоватым оттенком, также встречаются красновато-бурые разности. Кристаллы имеют таблитчатую, призматическую и бипирамидальную формы. Размер варьирует от 0,5 до 1,2 мм (у кремовых зёрен). Часть кристаллов деформированы и покрыты трещинами. Сростки призматических кристаллов (размер их 200×70 мкм), находящихся в общей минеральной массе, мы наблюдаем под электронным микроскопом. Установлено нарастание мелкого бипирамидального кристалла (150×80 мкм) висмутового минерала на крупный таблитчатый кристалл монацита (700×500 мкм).

При изучении полуколичественного состава зёрен рентгено-спектральным анализом в них обнаружены следующие элементы: Bi, V, Si, Al, Fe, Na, K, Ca. Соотношение содержания Bi:V приблизительно одинаково – 4:1. При повышении содержания Bi и появления примесей Fe окраска зёрен становится более тёмной. Количество Na, K, Si и Al говорит о присутствии в зёрнах алюмосиликатов, предположительно K-Na слюд (белые чешуйчатые выделения между зёрнами). Наличие Ca и S говорит нам о присутствии гипса. По рентгенометрическим данным агрегат буровато-красного цвета определен как клинобисванит, а зёрна и кристаллы кремового цвета с зеленоватым оттенком соответствуют пухериту. Таким образом все исследуемые зёрна и кристаллы являются полиморфными модификациями Bi[VO₄], а именно пухеритом и клинобисванитом. Возможно в одном случае наблюдающиеся на электронно-микроскопических снимках призматические кристаллы с поперечным сечением, близким к квадратному, могут быть отнесены к дрейериту.

Отложение пухерита и клинобисванита происходило на заключительной гидротермально-метасоматической стадии формирования пегматитовых жил. Присутствие двух полиморфов одновременно свидетельствует о том, что отложение их происходило в разное время. Разная степень сохранности кристаллов и зёрен этих минералов говорит о длительности их существования. Во всех зёрнах сохраняется соотношение между Bi:V, часто наблюдается слабая зональность, что говорит о кристаллизации вещества в спокойной термодинамической обстановке. Раздробленность зерен, трещины деформации на кристаллах говорят о том, что индивиды подвергались воздействию поздней тектоники.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поляков В. О. Висмутовая минерализация в Ильменских горах // Материалы по минералогии месторождений Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1984. С. 19–23.
2. Таланцев А. С., Демчук И. Г. Гипергенные ванадий-висмутовые минералы в гранитном пегматите из Кочкарского района на Южном Урале // Материалы к минералогии Урала. Свердловск: УрО АН СССР. 1990. С. 28–35.
3. Кисин А. Ю. Структурный контроль Светлинского пегматитового поля // Геоматериалы-2010. 2010. С. 12–14.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»

13–22 апреля 2015 года

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

УДК 550.3

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЧЕННЫХ РАСТВОРОВ
С РАЗНЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ
ЗАКОЛОННЫХ ПЕРЕТОКОВ НЕЙТРОННЫМИ МЕТОДАМИ

АЛЕКСАНДРОВА Ж.Н., БАДАНИН А.Н., СЕЛЕЗНЕВ Е.А.
Уральский государственный горный университет

Критериями выбора того или иного химического элемента для использования метода меченого вещества являются: надежность решения поставленной задачи; радиационная безопасность при проведении исследований; отсутствие экологических последствий после проведения исследований; экономическая эффективность метода.

Рассмотрим экономическую эффективность использования различных соединений в нейтронном методе меченого вещества: хлористого натрия (NaCl), шестиводного нитрата гадолиния ($\text{Gd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и оксида бора (B_2O_3). Оценим для каждого соединения стоимость одной порции водного раствора для закачки. Для этого найдем эквивалентные концентрации NaCl , $\text{Gd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и B_2O_3 , которые обеспечивают одинаковые макроскопические сечения поглощения тепловых нейтронов в водном растворе.

На рисунке 1 приведен график изменения макроскопического сечения захвата тепловых нейтронов водным раствором в зависимости от концентрации хлорида натрия в нем. При расчетах рассматривался диапазон изменения концентрации NaCl от 0 до 300 г/л (практически насыщенный раствор).

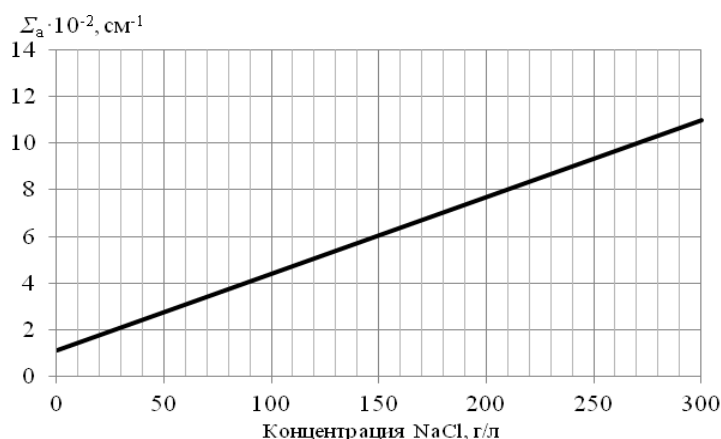


Рисунок 1 – Зависимость макроскопического сечения захвата тепловых нейтронов водным раствором от концентрации хлорида натрия в нем

На рисунках 2 и 3 приведены графики изменения макроскопического сечения захвата тепловых нейтронов водой в зависимости от концентрации нитрата гадолиния или оксида бора в ней.

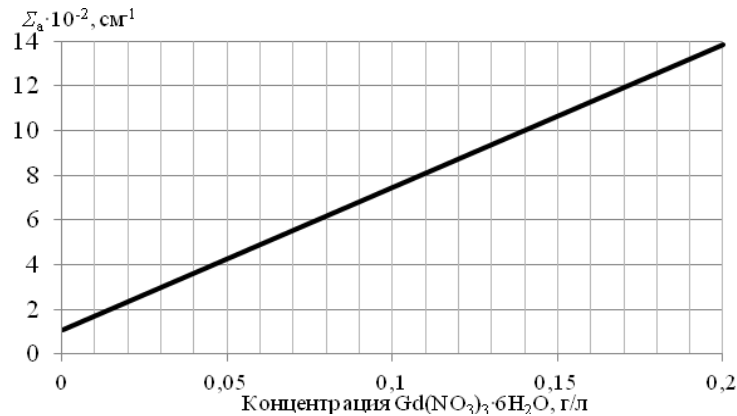


Рисунок 2 – Зависимость макроскопического сечения захвата тепловых нейтронов водным раствором от концентрации нитрата гадолиния в нем

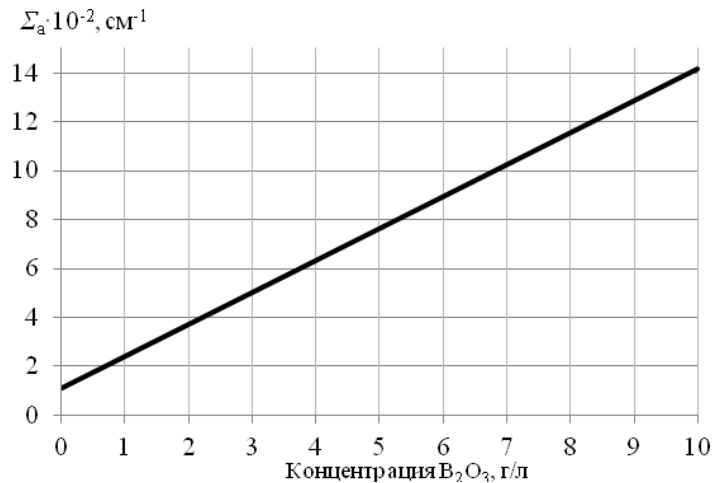


Рисунок 3 – Зависимость макроскопического сечения захвата тепловых нейтронов водным раствором от концентрации оксида бора в нем

Расчеты показывают, что для создания одного и того же эффекта (одинакового макросечения захвата тепловых нейтронов) в воде требуется растворить разное количество меченого вещества. Так, чтобы обеспечить $\Sigma_a = 6 \cdot 10^{-2} \text{ см}^{-1}$, необходимо на литр воды взять около 150 г NaCl, либо 0,077 г $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$, либо 3,7 г B_2O_3 .

Для сравнения стоимости одной порции закачиваемого раствора разных соединений будем ориентироваться на используемую в ОАО «Сургутнефтегаз» технологию изучения заколонных перетоков с использованием в качестве меченого вещества $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$. Общая масса закачиваемого раствора составляет 4600 кг (4599,5 кг H_2O + 0,5 кг $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$). При таком смешивании концентрация нитрата гадолиния в растворе составляет 0,11 г/л, что обеспечивает макроскопическое сечение захвата тепловых нейтронов, равное примерно $8 \cdot 10^{-2} \text{ см}^{-1}$. Чтобы обеспечить такой же эффект хлоридом натрия, его необходимо взять около 210 г/л. Эквивалентная концентрация оксида бора составляет 5,3 г/л.

Учитывая цену каждого из рассмотренных веществ (NaCl – 6 руб./кг, $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ – 10000 руб./кг и B_2O_3 – 150 руб./кг), можно определить стоимость 4,6 т раствора. Для приготовления раствора потребуется 966 кг хлорида натрия, 0,5 кг нитрата гадолиния или 24,38 кг оксида бора. Стоимость раствора с NaCl составит 5796 руб., с $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ – 5000 руб., а с B_2O_3 – 3657 руб.

Таким образом, применение оксида бора в качестве меченого вещества оказывается экономически выгоднее по сравнению с хлоридом натрия и нитратом гадолиния.

ВЫДЕЛЕНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ СЕЛЕМДЖИНСКОГО РАЙОНА

БОГОМОЛОВ А.В., МЕЛЕХИН И.А.

Уральский государственный горный университет

Тектонические нарушения играют огромную роль в строении золоторудных и других рудных месторождений. Золоторудное месторождение представлено метаморфизованными в зеленосланцевой фации вулканогенными и терригенными образованиями палеозоя каменноугольной (златоустовская, сагурская свиты) и пермской (баторская толща, токурская, экимчанская свиты, боконтинская толща) систем и рыхлыми четвертичными отложениями. На юге площади развиты тектонические блоки, в пределах которых иногда отмечаются их согласные взаимоотношения с породами сагурской свиты.

В геологическом строении участка присутствуют разнообразные интрузивные комплексы (рисунок 1), слагают около 10% его площади. Интрузивные образования на участке представлены телами разного состава и возраста и разделены на верхнепалеозойские (средне-позднекаменноугольные) интрузивные образования (златоустовский, ингаглинский комплексы) и мезозойские меловые (унериканский, карауракский, селитканский) интрузивные комплексы.

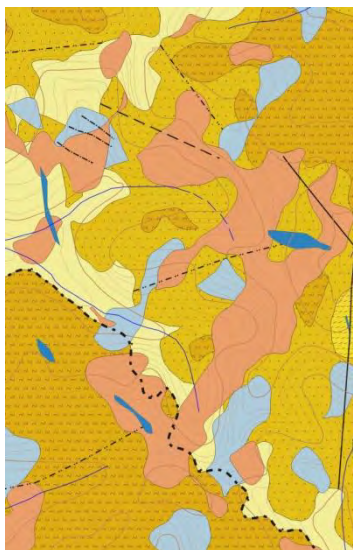


Рисунок 1 –
Геологическая карта участка

Златоустовский интрузивный комплекс габбро-плагиогранитовый представлен метаморфизованными рассланцованными габбро и перидотитами, гранодиоритами и тоналитами, плагиогранитами. Магматиты комплекса слагают субсогласные пластинообразные, иногда крутопадающие интрузии. Ингаглинский интрузивный комплекс гранодиорит-гранитовый относится к позднепермским интрузивным образованиям и представлен гранитами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами.

Субвулканические образования унериканского комплекса относятся к раннемеловым интрузивным образованиям, в районе работ представлены дацитами, риодацитами, андезитами, дациандезитами, андезибазальтами, автомагматическими брекчиями дацитов, риодацитов, дациандезитов. Эти породы слагают многочисленные дайки.

Участок располагается в зоне сочленения двух крупных структур – Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчато-надвиговой системы и Туранского блока Буреинского композитного массива. Их границей является система нарушений Южно-Тукурингского глубинного разлома. Площадь расположена в пределах Токурской подзоны. В пределах района установлены многочисленные разрывные нарушения. Среди них главной является система Южно-Тукурингского разлома субширотного, северо-восточного простирания. На юго-западе района работ проявлены фрагменты субширотного Курумканского разлома, представленные разрывными нарушениями 2-го порядка северо-восточного простирания. По кинематике разломы можно отнести к сдвигу-надвигам. Разломы относятся к коровым, сложнопостроенным разрывам. Зоны всех выше охарактеризованных разломов сопровождаются тектонитами с шириной выхода на поверхность от 50–100 м, представленными брекчиями, перемятыми, гофрированными и будинированными породами. На отдельных участках отмечается милонитизация. Разломы системы рассекают все комплексы пород района и субширотные разрывные нарушения. Отдельные разломы четко проявлены в рельефе. Из описываемых разрывных структур наиболее изучен Ворошиловский разлом. К зоне разлома, к его висячему боку, примыкает золоторудное месторождение [2, 3].

С целью выявления тектонических зон и мест, перспективных на локализацию золоторудных тел, проводились геофизические работы. Решение этих задач осуществлялось с помощью проведения комплексных исследований методами электроразведки (рисунки 2, а, б) – электропрофилеирования методом вызванной поляризации (ВП-СГ) и зондирования по схеме многоуровневого комбинированного профилирования (МКП-ВП) и магниторазведки по сети 100×20 м. Магниторазведка выполнялась протонными магнитометрами ММП-203.

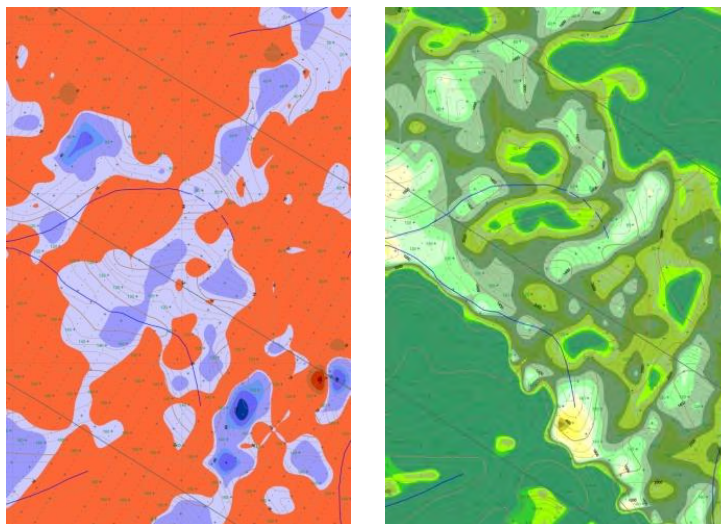


Рисунок 2 – Карта изолиний:
а – магнитного поля T ; б – магнитного поля ρ_k

На рисунке 2, а, б отчетливо прослеживаются тектонические нарушения. Они выделяются линейными минимумами и линейными градиентами ρ_k в магнитном поле – перерывами корреляции ΔT .

Применение геофизических методов позволяет выявить и проследить тектонические нарушения. Это необходимо для выявления золоторудных месторождений Селемджинского района, так как оруденение чаще всего ассоциируется с пересечением субмеридиональных и субширотных разломов, либо примыкает к ним.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богомолов А. В., Виноградов В. Б. Обработка комплексных геофизических данных при поисках золота в Тындинском районе Амурской области: матер. 40 сессии Международного семинара им. Д. Г. Успенского «Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей» 28 января – 1 февраля 2013. М.: ИФЗ РАН, 2013. С. 53–56.
2. Богомолов А. В. Анализ комплексных геофизических данных золото-сульфидно-кварцевых месторождений Тындинского района: сб. науч. матер. 14 Урал. молодежной науч. шк. по геофизике. Пермь: ГИ УрО РАН. 2013. 24–28 с.
3. Богомолов А. В. Комплексная интерпретация геофизических полей золоторудных месторождений Тындинского района. Екатеринбург: УГГУ, 2012.
4. Долгаль А. С. Компьютерные технологии обработки и интерпретации данных гравиметрической и магнитной съемки в горной местности. Абакан: ООО «ФирмаМарт», 2002. 188 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАВИРАЗВЕДКИ НА ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

ВАРЗАКОВ А. П., ВИНОГРАДОВ В. Б.
Уральский государственный горный университет

В последние годы производительность и точность измерений поля силы тяжести существенно возросла, вследствие чего повысилась информативность гравитационных данных. Однако при изучении золоторудных месторождений в крупных масштабах адекватного увеличения объёмов гравirazведки не произошло. Данные гравirazведки позволяют провести количественную интерпретацию и повысить геологическую эффективность комплекса геофизических методов.

Золотооруденение, как правило, приурочено к зонам сульфидизации. Плотность сульфидизированных пород зависит от интенсивности сульфидизации по линейному закону:

$$\sigma_{\text{оруд}} = \sigma_{\text{гп}}(1 - \nu) + \nu\sigma_{\text{сульф}},$$

где $\sigma_{\text{оруд}}$ – плотность сульфидизированных горных пород, $\sigma_{\text{гп}}$ – плотность нессульфидизированных горных пород, $\sigma_{\text{сульф}}$ – плотность сульфидов, ν – объёмное содержание сульфидов.

В свою очередь сила тяжести – линейная функция плотности объекта:

$$\Delta g = k\Delta\sigma \int_V \frac{(z - z_a)dV}{R^3}.$$

Следовательно, интенсивность аномалий силы тяжести пропорциональна интенсивности сульфидизации.

На рисунке 1 приведен результат гравиметровой съёмки на золоторудном месторождении [В. Н. Огородников, В. А.Коротеев, Ю. А. Поленов, В. В. Бабенко, А. Н. Савичев, 2014].

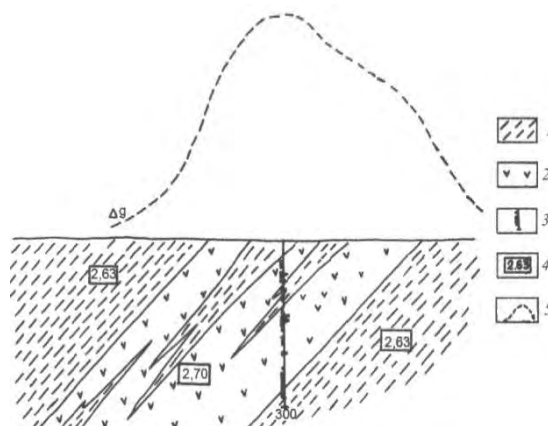


Рисунок 1 – Начальный геологический разрез:
1 – углистый филлит; 2 – метавулканыты; 3 – интервал пород с сульфидной минерализацией более 2–3 %; 4 – плотность пород, г/см³;
5 – график распределения аномалий поля силы тяжести

Результаты измерений противоречат первоначальным геологическим построениям. Для уточнения геологического строения при интерпретации поля силы тяжести применён гарантированный подход создания плотностной модели. Поскольку начальный геологический разрез построен по данным одной скважины, были рассмотрены варианты западного, вертикального и восточного падения сульфидизированной зоны в толще метавулканитов среди

углистых филлитов (рисунок 2, *а, б, в*). Интенсивность сульфидизации принималась равной 3%. Подбор поля осуществлялся с утроенной погрешностью съёмки.

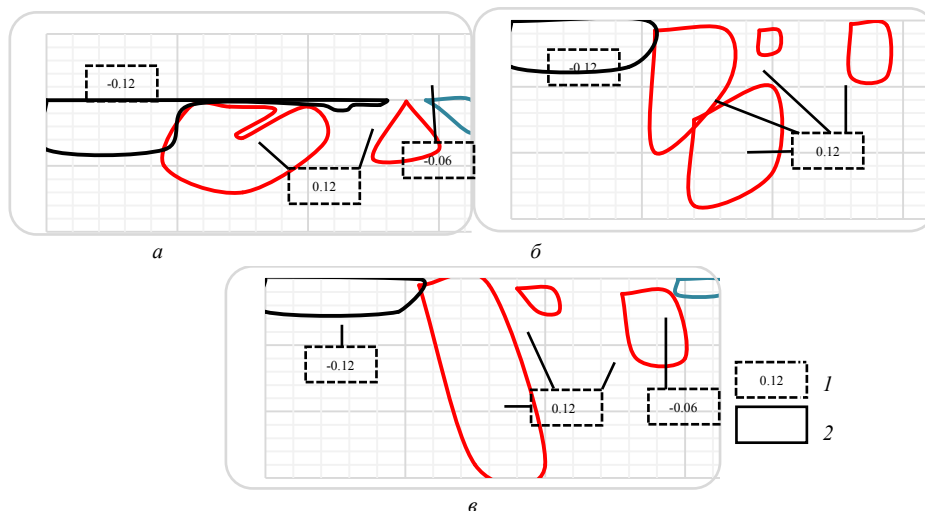


Рисунок 2 – Падение сульфидизированной зоны:

а – западное; *б* – вертикальное, *в* – восточное;

1 – избыточная плотность объекта, г/см³; 2 – контуры аномалиеобразующих объектов

Выделены области пересечения моделей, и определена гарантированная область присутствия источников. Эти гарантированные области были использованы в качестве начальной модели для подбора окончательной плотностной модели гравитационного поля. Результаты подбора приведены на рисунке 3, *а*.

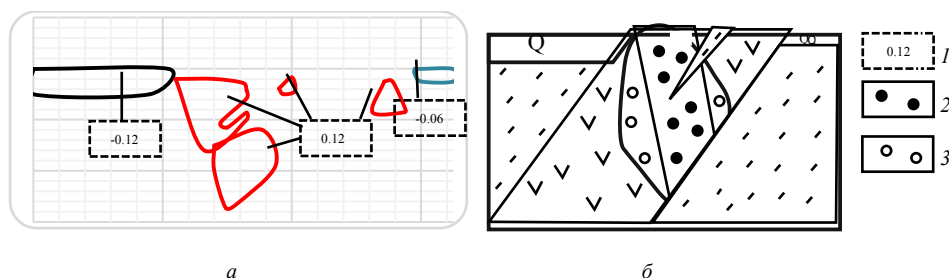


Рисунок 3 – Области гарантированного размещения источников (*а*), подобранный геологический разрез (*б*):

1 – избыточная плотность объекта г/см³; 2 – зона с содержанием сульфидов 3%; 3 – область с содержанием сульфидов 1%

Количественный расчёт приводит к выводу о наличии достаточно большого ореола сульфидов с содержанием 1% и пластообразной зоны с содержанием сульфидов 3%, круто падающей на восток.

Выводы. Учитывая высокую точность современных измерений, следует ожидать, что по данным гравirazведки будут фиксироваться зоны сульфидизации мощностью в первые десятки метров. Это справедливо и для месторождений других полезных ископаемых.

ВЛИЯНИЕ ОШИБКИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ОДИНОЧНЫХ СЕЙСМОПРИЁМНИКОВ НА ВРЕМЯ ПРИХОДА СЕЙСМИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСА

ГОРДИЧ Е. А., КУРАШОВ И.А.

Филиал ОАО «ГЕОТЕК Сейсморазведка» – «Тюменнефтегеофизика»

В настоящее время при производстве сейсморазведочных работ наблюдается устойчивая тенденция к переходу на одиночные сейсмоприёмники, вместо их группирования. Это происходит в результате того, что одиночные приёмники обладают более широким диапазоном регистрируемых частот, повышенной чувствительностью по сравнению с группами, а также в силу ряда других причин (влияние рельефа внутри группы и пр.).

Таким образом, актуальным становится рассмотрение вопроса о том, какая точность установки сейсмоприёмников необходима и достаточна для получения сейсмических данных высокого качества. Например, в современных проектах на производство сейсморазведочных работ часто указывается предельно допустимое отклонение приёмника от пикета, равное 0,3 м. Но данное требование ничем не обосновано и по сути является избыточным. Поэтому основной целью данной работы является расчёт и выявление зависимости между отклонением местоположения приёмника и изменением итоговых данных, определение допустимых значений такого отклонения при различных значениях параметров сейсмической съёмки.

Для вычисления времени прихода волны при отклонении приёмника от проектного положения было использовано уравнение годографа однократной отражённой волны для двух сред [1, 2]:

$$t(x) = \frac{1}{V_1} \sqrt{l^2 + 4h_0 \sin \varphi + 4h_0^2},$$

где V_1 – скорость упругих волн в вышележащих пластах; h_0 – глубина до отражающего горизонта, φ – угол падения отражающего горизонта; l – длина расстановки.

Очевидно, что с увеличением удаления источника-приёмник (ПВ-ПП) также увеличивается разница во времени прихода волны в зависимости от величины ошибки, допущенной при установке сейсмоприёмника на поверхность наблюдения. На рисунке 1 показаны графики для удалений ПВ-ПП, равных 1500 м, 3000 м и 6400 м.

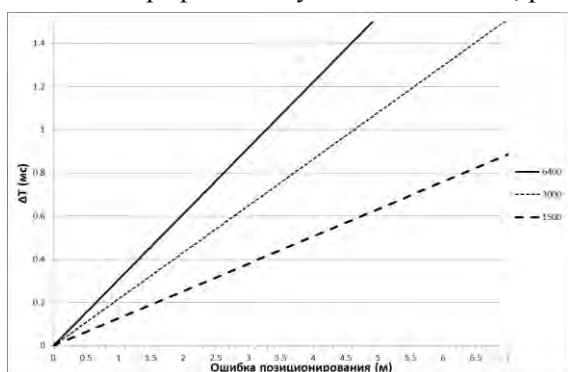


Рисунок 1 – График разницы времени прихода волны от ошибки установки приёмника

Исходя из того, что наиболее распространённым значением шага дискретизации является 1 мс, то можно утверждать, что отклонения менее 500 мкс являются несущественными. Проведенные расчеты показывают, что для избыточного, в условиях современной сейсморазведки, удаления ПВ-ПП, равного 6400 м, разница во времени прихода идентичного сейсмического сигнала не превышает значения в 500 мкс вплоть до ошибки установки приёмника, равной 1,7 м (518 мкс). Для удаления 3000 м критическим значением отклонения от проектного положения приёмника является 2,3 м (497 мкс).

В качестве иллюстрации вышесказанного, в ПО Promax были рассчитаны наборы синтетических сейсмических трасс. Для создания трасс применялся импульс Рикера и следующие параметры моделирования: амплитуда сигнала $A=1,75$ мВ, частота $F=30$ Гц, глубина целевого горизонта $H=2000$ м, скорость упругих волн выше горизонта $V=2780$ м/с. Были рассчитаны трассы с введённой поправкой на разницу прихода волн для ошибки установки сейсмоприёмников, и вычислена разница между исходными и изменёнными трассами. Ниже на

рисунке 2 изображены описанные трассы, в одинаковом масштабе для ошибок установки приёмников, равных 0,3 (рисунок 2, а) и 1 м (рисунок 2, б) при удалении ПП-ПВ, равном 6400 м.

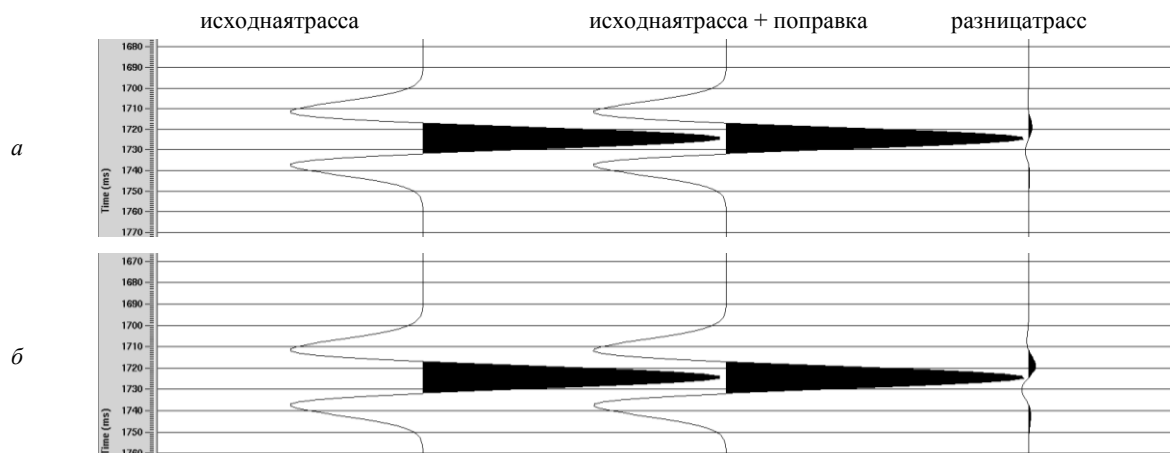


Рисунок 2 – Набор синтетических трасс для ошибки установки приемника, равной:
а – 0,3 м; б – 1 м

В завершение для анализа была использована реальная сейсмическая трасса, взятая на удалении 2000 м, с которой были выполнены аналогичные преобразования (введение поправки за ошибку установки, равной 1 м, вычитание трасс). На рисунке 3 показан результат такого преобразования в одинаковом масштабе.

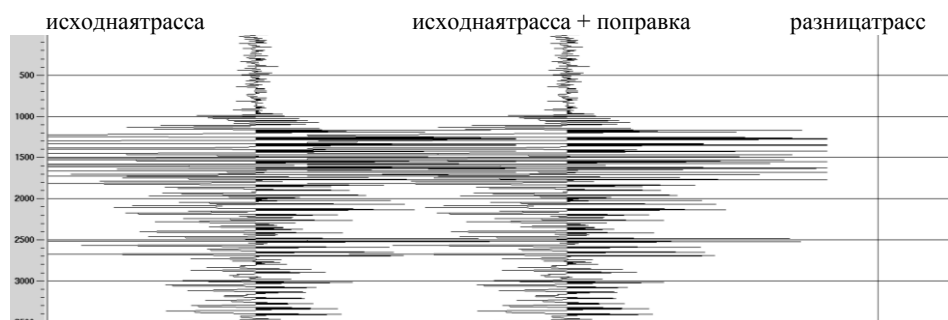


Рисунок 3 – Набор реальных трасс для ошибки установки приемника, равной 1 м

Из приведенных рисунков видно, что при эквивалентном усилении разница незначительна для синтетической трассы и абсолютно не заметна для реальной трассы. Данный вывод подтверждает и функция взаимной корреляции, рассчитанная для приведенных трасс, которая представляет собой единичный пиковый импульс.

Исходя из теоретических расчетов, математических операций с реальными и синтетическими трассами можно утверждать, что использование в качестве максимального отклонения от проектного положения при установке сейсмоприёмника значения равного 1 м, никак не повлияет на конечную сейсмическую трассу, а значит не повлечет за собой снижение качества полевого сейсмического материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарев В. И. Сейсморазведка: учебник для вузов. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 690 с.
2. Сейсморазведка. Справочник геофизика. Т. 1 / под редакцией В. П. Номоконова. М.: Недра, 1990. 336 с.

ПОЛУЧЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ ПО СЕЙСМОГРАММАМ МЕТОДА ПРЕЛОМЛЕННЫХ ВОЛН В ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКЕ

ГУСЬКОВА В.Д., КРЫЛАТКОВ С. М.

Уральский государственный горный университет

Целью данной работы является разработка алгоритма преобразования сейсмограмм метода преломленных волн (МПВ) в изображение преломляющих границ, а также его опробование на модельных и реальных данных. Алгоритм основан на предположении о дифракционной природе волнового поля.

Один из подходов к интерпретации данных МПВ был предложен В.К. Монастырёвым. Наличие записей, полученных по системе многократного перекрытия, позволяет применить в МПВ принципы общей глубинной точкиметода отраженных волн (ОГТ МОВ), что дает возможность трансформировать наблюдаемые записи МПВ во временной разрез, без выделения и построения отдельных годографов. По аналогии этот подход получил название ОГП МПВ (общая глубинная площадка метода преломленных волн). Геологическая среда рассматривается как близкая к горизонтально-слоистой. Пары источник-приемник, равноудаленные от некоторой общей средней точки (ОСТ), позволяющие регистрировать преломленные сейсмические волны, которые имеют общую площадку преломления. Зарегистрированные сигналы можно просуммировать и отнести к одной точке, расположенной под ОСТ. Перед суммированием осуществляется спрямление осей синфазности, для чего в годографы вводится кинематическая поправка. После осуществляется формирование суммотрасс ОГП [1]. На полученных по этому методу разрезах хорошо проявляются только резкие неглубокие преломляющие границы.

Если принять за основу идею о том, что геологический разрез можно представить набором дифракторов, то головные волны будут рождаться сложением волн, созданных дифракторами, расположенными на преломляющей границе. Предположим, что известны координаты возможного дифрактора (x_D ; z_D), значения скоростей волн выше и ниже преломляющей границы, а также имеется многоканальная сейсмограмма ОТВ с трассами $s(x, t)$. По траектории оси синфазности на сейсмограмме, описываемой годографом волны, возникающей в точке дифрактора, можно просуммировать значения поля, взятые с сейсмограммы и таким образом получить суммарное поле в точке возможного дифрактора. Поле волн, созданных дифрактором, рассеянное по отдельным сейсмическим трассам, собирается, таким образом, в точке источника этого поля. Выбирая положение возможного источника-дифрактора в любой допустимой точке среды, получим в результате многократного повторения описанной выше процедуры изображения источников волн. Из этих изображений и складывается общее сейсмическое изображение изучаемой геологической среды [2].

Для реализации данного способа в среде MATLAB в первую очередь были созданы программы, позволяющие строить годографы и сейсмограммы прямых и головных волн для различных моделей среды (рисунок 1). Теоретические и экспериментальные сейсмограммы являлись исходными данными для опробования разрабатываемого алгоритма получения изображений среды.

Для выполнения трансформации сейсмограмм в динамические изображения среды требуется знание некоторой скорости трансформации V_{tr} . Одним из подходов к определению этой скорости для среды с преломляющей границей на глубине h и значениями скоростей упругих волн V_1 и V_2 выше и ниже границы может быть определение скорости трансформации из соотношения, описанного в [2]:

$$\frac{x}{V_2} + 2h \sqrt{\frac{1}{V_1^2} + \frac{1}{V_2^2}} = \frac{\sqrt{x^2 + 4h^2}}{V_{tr}}$$

Найденная из этого уравнения скорость может использоваться в вышеописанной трансформации сейсмограмм для получения изображения среды на различных расстояниях x от ПВ.

В качестве примера в одной из моделей среды преломляющая граница была задана на глубине 20 м. Сейсмическое изображение получалось в узлах некоторой сетки с определенным размером и постоянными шагами в горизонтальном (по профилю) и вертикальном (по глубине) направлениях (в этом конкретном случае шаг по горизонтали и по глубине был одинаков и равен 2 м). Как видно на рисунке 2, *а*, изображение границы получилось на заданной в модели глубине. Для наглядности при построении изображения было исключено влияние прямой волны.

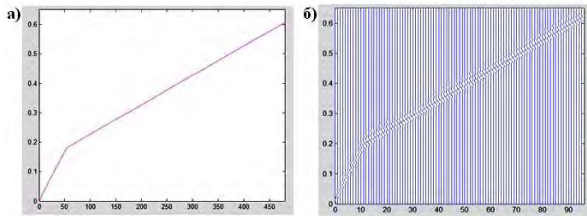


Рисунок 1 – Годограф головной волны и сейсмограмма для модели с горизонтальной преломляющей границей:
а – годограф; *б* – синтетическая сейсмограмма

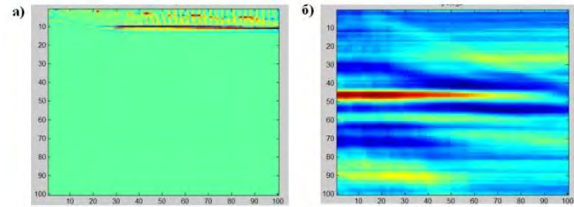


Рисунок 2 – Полученные изображения границ:
а – изображение по модельным данным;
б – изображение по реальным данным

При обработке полевых сейсмограмм использовались определенные функции пакета MATLAB для чтения формата SEG Y. Для реализации алгоритма необходимо знать скорости распространения волн выше и ниже преломляющей границы. Приближенные значения их были получены по наклону осей синфазности сейсмограмм. Скорость трансформации для полевых данных рассчитывалась для каждой точки изображения по иной формуле, чем для теоретической модели:

$$V_{tr} = \frac{\sqrt{z_D^2 + x_D^2} + \sqrt{(x - x_D)^2 + z_D^2}}{x / V_2 + 2z_D / V_1 \sqrt{1 - \frac{V_1}{V_2}}},$$

где x_D , z_D – координаты дифрактора; x – положение пункта приема. На рисунке 2, *б* показано изображение границы, полученное по одной из полевых сейсмограмм. При этом шаг сетки по вертикали составлял 0,1 м, поэтому глубину до преломляющей границы можно оценить величиной в 4–5 м. Эта величина оказалась близка к глубине, получаемой при стандартной кинематической обработке годографов волн первых вступлений для выбранной сейсмограммы.

Применение разработанного алгоритма позволяет оперативно и достаточно точно получать изображение преломляющих сейсмических границ. Поэтому предлагаемый алгоритм можно использовать как один из способов построения сейсмических разрезов по данным, получаемым в МПВ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарев В. И., Крылатков С. М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки. Екатеринбург, 2001. 194 с.
2. Разработка алгоритмической базы пакета и основных программ для преобразования сейсмических данных в цифровые изображения геологической среды: отчет о НИОКР. Екатеринбург, 2014. 55 с.

**РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ КОНЦЕНТРАТОРА
ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ РУД ЕСТЕСТВЕННЫХ КРИСТАЛЛОВ
МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ПОСЛОЙНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ**

ЕЛЛИЕВ Д.К., САГИТУЛЛИН Р.А., ПЕРЕВАЛОВА Ю.О., ШАМШУРИН Д.А., УСОВ Г.А.
Уральский государственный горный университет

Основным недостатком известных технологий обогащения руд естественных кристаллов являются большие потери конечного продукта – драгоценных и полудрагоценных камней, а также существенное снижение их качества. Это особенно характерно для добычи кристаллов бериллов, хризобериллов, гранатов, рубинов и многих других естественных кристаллов, кондиционные размеры которых значительно больше размеров кристаллов алмаза, а прочностные свойства ниже последних. При данных способах дезинтеграция рудной массы производится в режиме увеличения ударных и сжимающих (раздавливающих) нагрузок на куски руды. Такие нагрузки присущи всем известным способам обогащения кристаллосодержащих руд, использующих щековые и валковые дробилки, скрубберы, шаровые и стержневые барабанные мельницы. В результате дезинтегрирования рудной массы данными механизмами кристаллы (конечный продукт) интенсивно дробятся и растрескиваются. По этой причине на обогатительных фабриках в настоящее время извлекаемость кондиционных кристаллов из редкой дорогостоящей руды, добываемой в основном шахтным методом, на практике составляет всего лишь несколько процентов от количества находящихся в руде кристаллов. Из вышеуказанного следует отметить, что проблема увеличения выхода конечного продукта – естественных кристаллов – и улучшение его качества за счет существенного совершенствования обогащения кристаллосодержащих руд, к которым относятся дезинтеграция руды и отделение кристаллов от пустой породы, является весьма актуальной.

Для решения данной проблемы авторами предлагается дезинтеграцию кристаллосодержащей руды и отделение кристаллов от пустой породы производить в режиме энергонапряженного селективного измельчения данной руды по определенной технологической схеме его реализации. Это достигается тем, что при обогащении руд естественных кристаллов путем стадийного дезинтегрирования кускообразной рудной массы с одновременным разделением на фракции исходного продукта и извлечения кристаллов из полученного концентрата дезинтеграцию кусков рудной массы и отделение кристаллов от пустой породы производят за счет послойного селективного разрушения вмещающей породы в среде породоразрушающих тел, обладающих малой массой и высокой степенью взаимодействия с кусками руды, и производящих повышенное число актов разрушения породы в единицу времени. При этом твердость породоразрушающих тел ниже твердости обогащаемых кристаллов и выше твердости вмещающей породы. В результате предлагаемая технология обогащения позволяет в процессе дезинтеграции рудной массы и отделения кристаллов от пустой породы избежать сжимающих и ударных разрушающих нагрузок на кристаллы. Это позволяет производить обогащение руды без механических повреждений содержащихся в ней кристаллов.

Породоразрушающими телами в предлагаемой технологии энергонапряженного измельчения являются упругие вращающиеся нити в виде щеток, например, из стальной проволоки, твердость которых ниже твердости кристаллов и выше твердости вмещающей породы кристаллообразующей руды. Это позволяет в процессе дезинтеграции рудной массы и отделения кристаллов от пустой породы, в отличие от известных способов, избежать сжимающих и ударных нагрузок, так как упругие нити вращающихся щеток имеют малую массу. Взаимодействуя с породой, такие нити практически не создают сжимающих и ударных нагрузок, но эффективно разрушают поверхность вмещающей породы вследствие ее усталостного разрушения, которое, как известно, возникает после многократно повторяющихся напряжений в породе. Твердость нитей по предлагаемому способу измельчения ниже твердости кристаллов и выше твердости породы, окружающей кристаллы (т.е. вмещающей породы), что

позволяет эффективно производить дезинтеграцию рудной массы и отделение кристаллов от пустой породы в щадящих режимах, не наносящих механических повреждений самим кристаллам. Из вышеизложенного следует, что в целом предлагаемый способ обогащения руд естественных кристаллов обеспечивает многократное увеличение выхода конечного продукта и существенное улучшение его качества. При этом значительно экономятся уникальные запасы сырья кристаллосодержащих руд в земных недрах.

Для определения эффективности обогащения руд естественных кристаллов предлагаемым способом на кафедре технологии и техники разведки МПИ УГГУ проведены лабораторные исследования. В качестве исходного продукта использована бериллсодержащая руда обогатительной фабрики Малышевского ГОКа (Свердловская область). В процессе исследований на лабораторном стенде в среде вращающихся упругих щёток из металлической проволоки – отрезков стального троса (твердость 6 по шкале Мооса) производилась дезинтеграция отдельных кусков слюдита (твердость 5 по шкале Мооса) с поперечным размером 250–300 мм, содержащих кристаллы берилла (твердость 8 по шкале Мооса) в энергонапряженном режиме измельчения. В результате селективной послойной дезинтеграции кусков слюдита вскрыты и отделены от пустой породы кристаллы берилла. Визуальный контроль вскрытых кристаллов показал отсутствие признаков свежих механических повреждений (вновь образованных сколов, трещин или овализации ребер кристаллов и т.п.). Среднестатистический выход кристаллов при применении предлагаемого способа обогащения по сравнению с показателями выхода кристаллов на обогатительной фабрике Малышевского ГОКа (Свердловская область), перерабатывающей ту же самую руду, увеличится в 8,5 раз. Кроме того, лабораторные исследования показали, что при производительности 1 м^2 рабочей поверхности щёток, равной по расчетам эксперимента 300–800 кг/ч перерабатываемой горной массы, предлагаемый способ обогащения, по сравнению с известными, снижает энергетические и материальные затраты на дезинтеграцию руды в 1,5 раза и более, в зависимости от степени измельчения и физико-механических свойств рудной массы.

Результатом проведенных НИОКР является опытный образец модуля концентратора «МК-Щ» для обогащения руд естественных кристаллов (рисунок 1), работающий в дискретном режиме и используемый для препарации уже вскрытых кусков концентрата изумрудосодержащей руды.

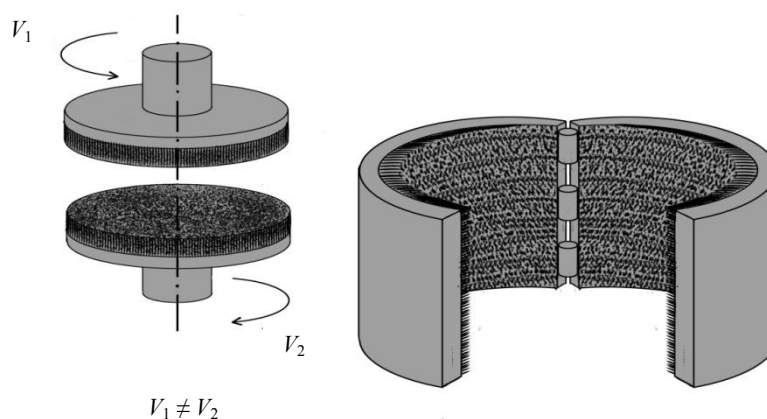


Рисунок 1 – Схема модуля концентратора «МК-Щ» для обогащения руд естественных кристаллов

Дальнейшие прикладные исследования позволят авторам создать новую ресурсосберегающую технологию непрерывного обогащения изумрудосодержащего сырья в промышленных объемах.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ МАГНИТНЫМИ МЕТОДАМИ

КАРАЕВ А.Ю., ВИНОГРАДОВ В.Б.

Уральский государственный горный университет

Протяженность магистральных нефтепроводов России составляет более 50 тыс. км, газопроводов – около 200 тыс. км. На сегодняшний день более 50% магистральных трубопроводов эксплуатируются более 25 лет. На их работу оказывают влияние природно-климатические нагрузки извне, технологические нагрузки, связанные с агрессивностью перекачиваемого продукта, а также нагрузки при эксплуатации. Своевременная диагностика технического состояния трубопроводов позволяет предупреждать аварийные ситуации и минимизировать затраты на ремонтно-восстановительные работы. Существующая система трубопроводов в настоящее время требует профилактической переоценки состояния. При решении этой проблемы магнитными методами необходимо точно определить пространственное положение объекта. Кроме того, наличие нескольких труб приводит к суммированию аномальных эффектов от них. Точность определения глубины залегания исследуемых объектов зависит от наличия мешающих факторов, осложняющих создаваемые аномалии.

Трубы, как правило, изготовлены из сильномагнитного материала, который не встречается в естественных условиях геологической среды. Большинство трубопроводов имеют очень высокую постоянную намагниченность, особенно в местах их соединения, подвергающихся термической и механической обработке. Аномалия трубопровода меняется обратно пропорционально квадрату расстояния между центром трубы и магнитометром. Модель трубопровода можно сравнить с линией диполей (рисунок 1). При соединении его частей возникает несколько ситуаций наложения полюсов, которые создают локальные положительные, отрицательные и резкоменяющиеся знакопеременные магнитные ситуации¹.

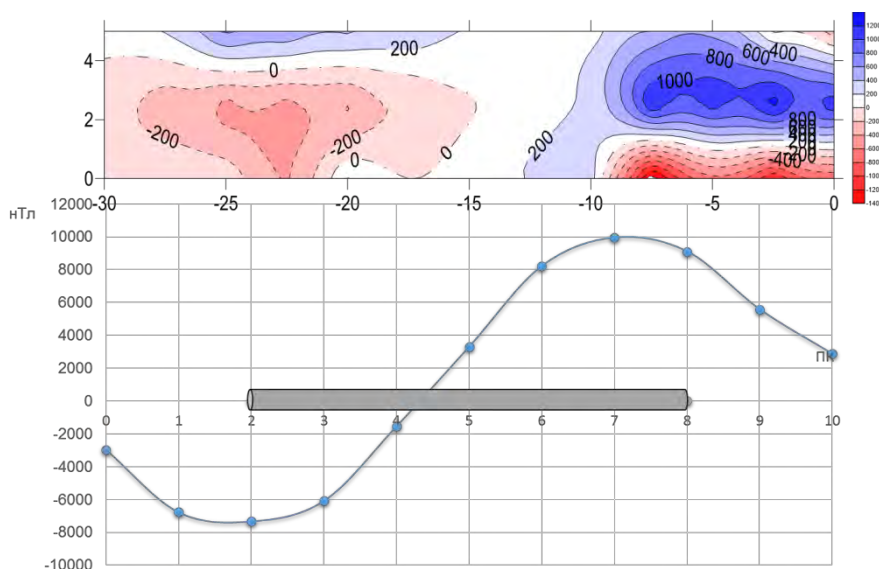


Рисунок 1 – Карта магнитного поля над трубой и соответствующий график

Контроль за состоянием трубопровода, а именно определение его пространственного положения и оценка глубины залегания могут осуществляться с помощью магнитометрии.

¹Гершанок Л. А. Малоглубинная магниторазведка в условиях промышленных помех // Вестник Пермского университета. Геология. 2013. Вып. 1(18). С. 34–49.

Сильномагнитные объекты, к которым относятся рассматриваемые объекты, создают интенсивные аномалии – более 1000 нТл. Положение оси трубопровода можно проследить по площадной корреляции максимальных значений выявленных аномалий ΔT .

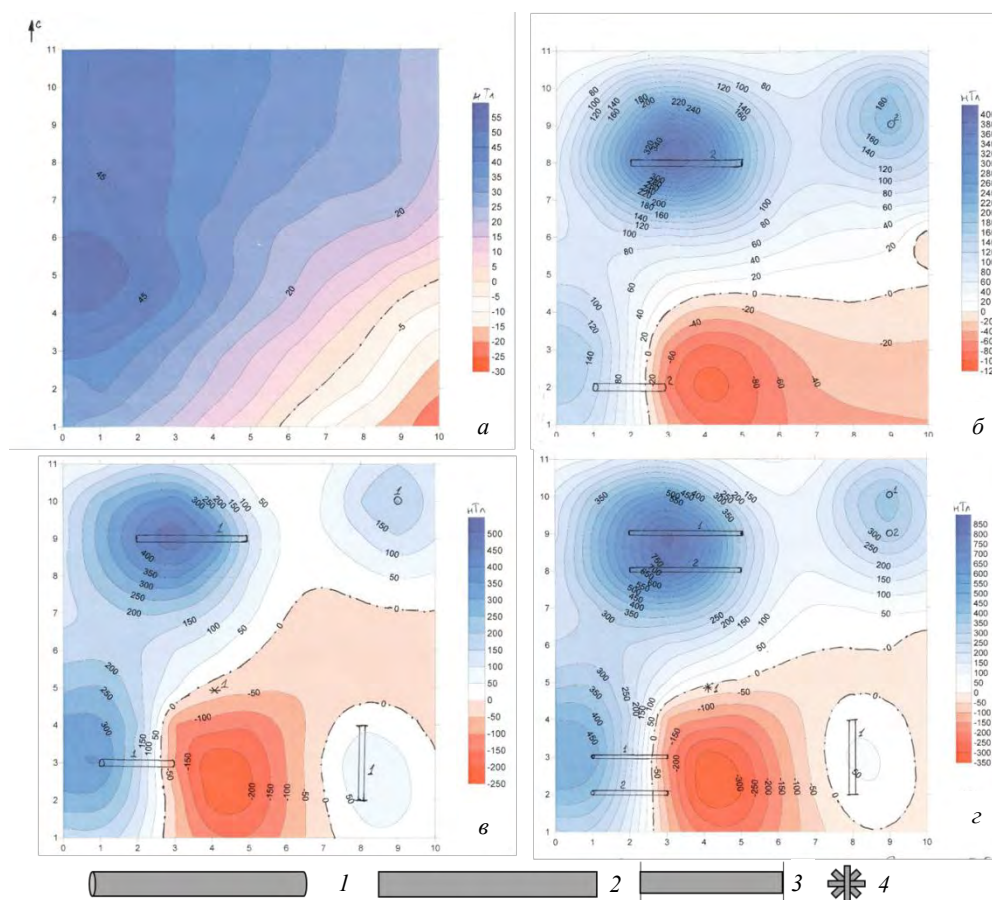


Рисунок 2 – Планы изодинам магнитного поля ΔT :
 а – фоновое поле; б – наличие 2-х объектов; в – наличие 5-ти объектов;
 г – наличие 9-ти объектов; 1 – труба; 2 – металлический лист;
 3 – швеллер; 4 – небольшой объект

Смоделированная обстановка полноценно отображает ситуацию, которая может сложиться в естественных и техногенных условиях. Наличие на участке трубы вызывает знакопеременную аномалию амплитудой до 500 нТл, а металлический лист, находящийся в пределах этого же участка, создаёт положительную аномалию, более интенсивную, чем труба. При внесении на участок дополнительного швеллера в область отрицательной аномалии происходит выравнивание магнитного поля, как показано на рисунке 2, в. Небольшие металлические объекты не вызывают существенных изменений. Увеличение количества объектов вдвое приводит к росту аномалий, но в целом обстановка не изменяется.

Интерпретация картины магнитного поля показывает, что концы трубы чётко отмечаются локальными магнитными аномалиями, доказывая то, что в процессе производства труба становится магнитом, обладающим двумя полюсами, даже при наличии посторонних мешающих факторов. Следовательно, чередование закономерных локальных магнитных аномалий может служить поисковым признаком местоположения металлической трубы.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КРИОИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ФЛЮИДОВ

ПЕРЕВАЛОВА Ю.О., САГИТУЛЛИН Р.А., ФЕДОСЕЕВ О.С., ЛАНСКИХ Т.Д., УСОВ Г.А.
Уральский государственный горный университет

Технологии извлечения из растительного сырья биологически активных веществ с использованием в качестве экологически чистых и безопасных растворителей сверхкритических флюидов, и, в частности, диоксида углерода (CO_2), приобрели в настоящее время не только статус лабораторного инструмента изучения химического состава растительного сырья, но и широко распространяются как промышленный метод, позволяющий получать из натурального сырья экстракты в целом и отдельные фракции (вплоть до получения целевых биологически активных компонентов) для фармацевтической, нутрицевтической, пищевой и косметической промышленности без применения органических растворителей.

Предлагаемая технология получения биологически активных экстрактов с помощью криогенного измельчения и экстракции в среде сверхкритических флюидов предполагает высокую экологичность процесса, поскольку углекислый газ как растворитель исключает возможность загрязнения окружающей среды и конечной продукции. Более того, данная технология позволяет получать высококонцентрированные экстракты без остатков какого бы то ни было растворителя с сохраненным составом биологически активных веществ в их нативном соотношении, не содержащих остатков органических растворителей и их примесей. Сохранность биологически активных компонентов обеспечивается достаточно низкой (не более 80°C) температурой процесса. Кроме того, применение в качестве растворителя CO_2 при повышенном давлении обеспечивает микробиологическую чистоту готовой продукции.

Разработка и применение технологии сверхтонкого криоизмельчения и экстракции в присутствии сверхкритических флюидов (CO_2) мотивировано следующими факторами:

- удешевление процессов производства экстрактов за счет сокращения ряда этапов технологических процессов, таких как дистилляция и выпаривание;
- экстракция в сверхкритических средах (CO_2) является экологически сохраняющим способом, альтернативным применению органических растворителей и методам получения хрупких биоактивных веществ;
- применение сверхкритических флюидов (CO_2) в качестве растворителя и экстрагента обусловлено его негорючестью, химической инертностью, дешевизной и легкой доступностью, а критические условия температуры и давления достижимы в стандартных производственных условиях. В индустриально развитых странах экстракция сверхкритическими флюидами (CO_2) из природных матриц широко используется в пищевой, фармацевтической и нутрицевтической промышленности, а также в производстве парфюмерии и косметики. В России на сегодняшний день данная технология практически не развита.

Объем рынка сверхкритических флюидных экстрактов России и СНГ заполнен импортной продукцией и выглядит следующим образом:

- пищевая промышленность (натуральные красители, ароматизаторы, антиоксиданты, полифункциональные добавки) – 5 000 000 \$;
- фармацевтическая и нутрицевтическая промышленности (основные компоненты лекарственных средств натурального происхождения, основные действующие компоненты БАД, основные компоненты продуктов функционального питания) – 200 000 000 \$;
- косметическая промышленность (натуральные биологически активные вещества, функциональные добавки, консерванты, антиоксиданты, растительные и эфирные масла, воски) – 5 000 000 \$.

Все зарубежные фирмы базируются в основном на сырье, характерном для региона, в котором расположены производства, ввиду чего наблюдается специализация и кооперация сверхкритических флюидных производств мира по перерабатываемому сырью. В этом смысле

Россия представляет большой интерес, поскольку её территория располагает самыми крупными объёмами растительного лекарственного сырья в мире. Это ставит Россию в сопоставимые с Китаем условия по темпам роста в области сверхкритической флюидной экстракции. Ценовая политика данных компаний примерно одинакова и стоимость продукции распределена следующим образом:

- пищевые ингредиенты – в среднем 100–200 \$ за 1 кг;
- функциональные пищевые ингредиенты – в среднем 250–450 \$ за 1 кг;
- фармацевтические субстанции до 30 000 \$ за 1 кг.

При этом, ввиду молодости самой технологии и крайне высокого спроса на её продукцию во всем мире, в данном секторе рынка наблюдается дефицит. Например, спрос на экстракт розмарина, активно применяющийся в пищевом производстве стран ЕС и США, по положению на конец 2014 года имеет дефицит около 20–50 млн евро. Высока потребность в натуральных экстрактах для производителей косметики и средств гигиены.

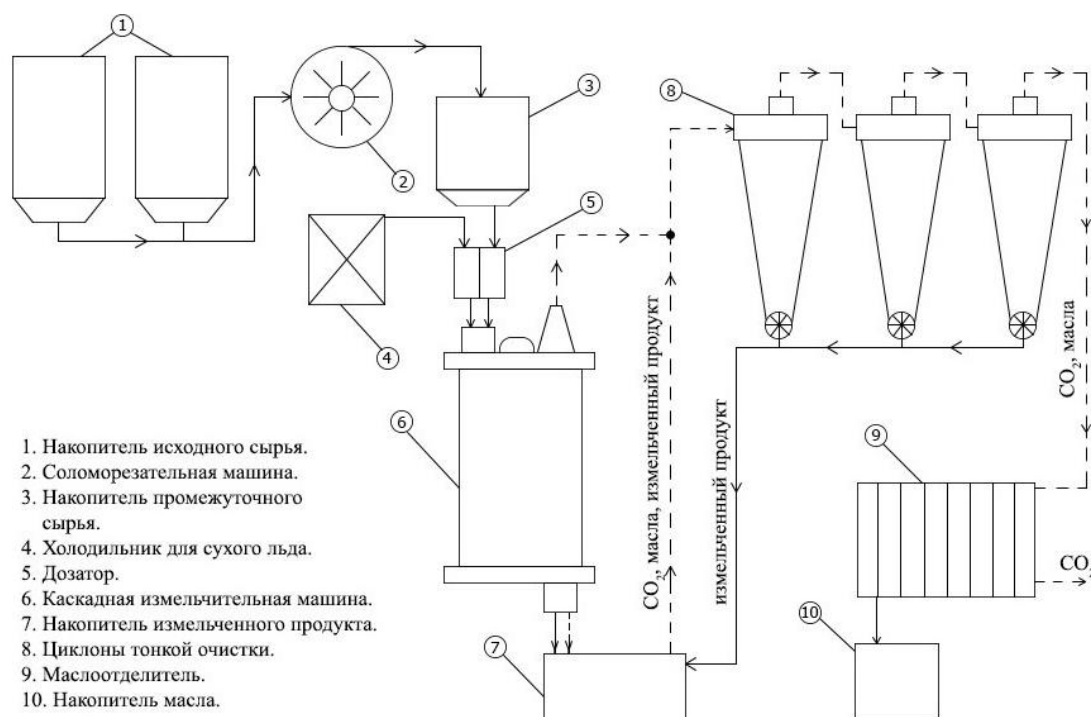


Рисунок 1 – Технологическая схема криоизмельчения и экстракции растительного сырья с использованием среды сверхкритических флюидов

Результатом многолетних исследовательских работ научного коллектива кафедры технологии и техники разведки МПИ УГГУ является универсальная технология и техника криогенного измельчения и экстракции растительного сырья в среде сверхкритических флюидов (CO_2). Данная технология разработана на базе энергонапряженного криоизмельчителя-экстрактора «МК-Э», осуществляющего процесс сверхтонкого измельчения растительного сырья в сухом, мокром, пастообразном, криогенном состоянии и в среде сверхкритических флюидов. Кроме того, разработанная универсальная технология криоизмельчения и экстрагирования (рисунок 1) позволяет осуществлять водно-паровую, водно-спиртовую, масляную, с применением различных растворителей, в среде сверхкритических флюидов экстракции растительного сырья для химической, пищевой, фармацевтической, косметической отраслей промышленности.

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ БУРОВЫХ РЕАГЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА МЕХАНОАКТИВАЦИИ КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

САГИТУЛЛИН Р.А., ПЕРЕВАЛОВА Ю.О., ЕЛЛИЕВ Д.К., СМИРНЯГИНА А.В., УСОВ Г.А.
Уральский государственный горный университет

При освоении нефтегазовых месторождений на сегодняшний день основной объём скважин проходится с использованием роторного и турбинного способов бурения, что позволяет бурить наклонно-направленные скважины, а также скважины с горизонтальным окончанием. Эффективность бурения скважин во многом определяется составом очистного агента, а также схемой и режимом промывки скважины. Практически невозможно подобрать универсальный очистной агент, который бы удовлетворял всем заданным параметрам. В зависимости от геолого-технологических условий бурения подбирается один вид очистного агента, а его технологические свойства регулируются посредством химических реагентов с учетом определенных практических требований.

Одним из важнейших показателей буровых промывочных жидкостей является водоотдача глинистого раствора и соответственно его способность создавать малопроницаемую фильтрационную корку. Наиболее универсальным понизителем водоотдачи, позволяющим проходить как обычные, так и сильноминерализованные толщи осадочных пород, являются модифицированные органические полимеры на основе крахмала. Основным недостатком существующих на рынке крахмальных реагентов отечественного и импортного производства является значительная стоимость (особенно зарубежных), связанная с большими затратами энергии при производстве по традиционным технологиям, которые в том числе не позволяют обрабатывать модифицируемые крахмалы всем спектром необходимых реагентов с целью регулирования свойств конечного продукта. Научным коллективом кафедры технологии и техники разведки МПИ УГГУ частично решены обозначенные проблемы и разработаны рецептуры крахмальных реагентов, увязанные с новой технологией модификации непосредственно крахмалосодержащих исходных продуктов (фуражная пшеница, ячмень, рожь, кукуруза и др.) современным, более экономичным и универсальным способом сухой холодной механохимической деструкции, минуя стадию получения нативного крахмала из исходного сырья и энергоёмкие процессы его клейстеризации, сушки и дробления (рис. 1).

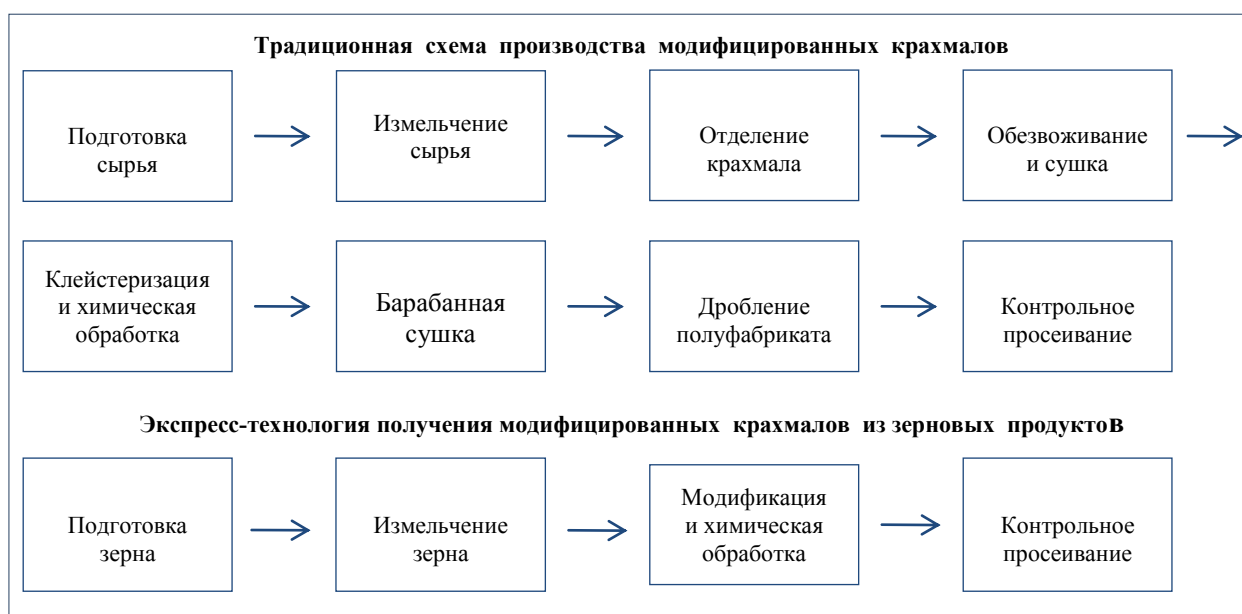


Рисунок 1 – Схемы традиционной и экспресс-технологии производства модифицированных крахмалов

Разработанный на кафедре технологии и техники разведки МПИ УГГУ опытный образец каскадной измельчительной машины центробежного типа МКЦ-М (рисунок 2) работает в режиме энергонапряженного измельчения твердых материалов при ультраскоростных разрушающих нагрузках в измельчаемом продукте, находящемся в стесненных условиях. Рабочая камера измельчительной машины имеет три зоны измельчения, отличающихся по форме, массе и степени оснащения мелющими телами. В первой (самой верхней) зоне измельчения происходит дробление зерна и перемешивание с добавленным химреагентом, во второй зоне с мелющими телами, имеющими большую степень кривизны, а значит большую контактную нагрузку на измельчаемый материал, происходит измельчение зерновой смеси и химреагента до размеров, сопоставимых с размерами кристалла крахмала, т. е. до состояния муки очень тонкого помола. В третьей зоне, оснащенной значительно большим количеством (в 5 раз) мелющих тел с большой кривизной рабочей поверхности происходит модификация высвободившегося из белковой оболочки, крахмала и его обработка необходимыми химреагентами.

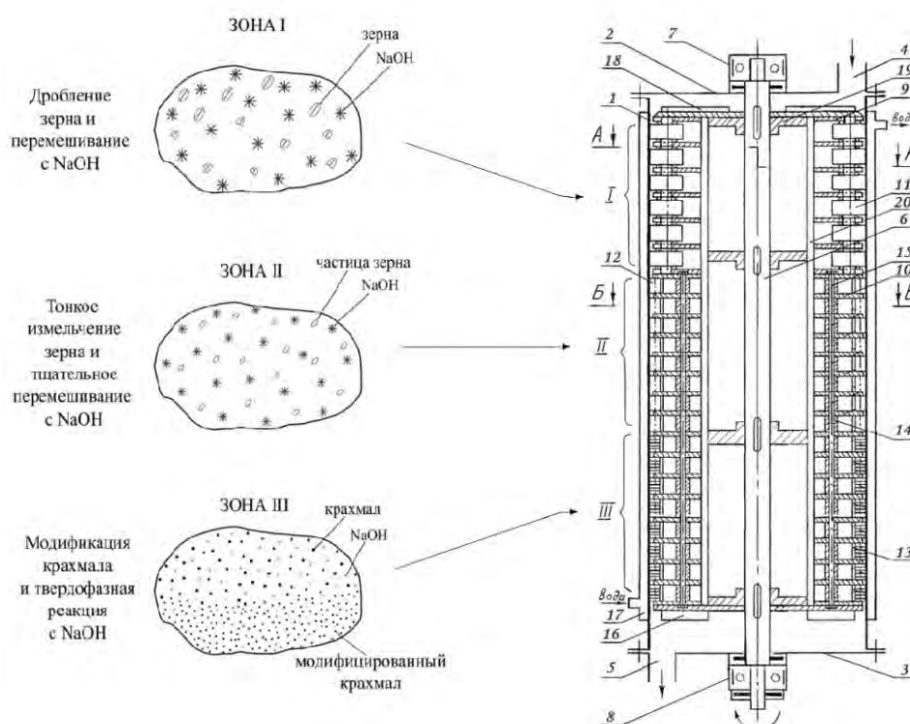


Рисунок 2 – Схема процесса модификации крахмалосодержащего сырья методом механоактивации

Разработанная авторами экспресс-технология модификации нетрадиционного крахмалосодержащего сырья позволит значительно снизить себестоимость производства импортозамещающих высокоэффективных буровых реагентов (на десятки процентов), за счет исключения операций производства самого нативного крахмала, его последующей клейстеризации, сушки и дополнительного дробления готового продукта.

Потенциальными потребителями крахмальных реагентов являются не только нефтегазодобывающие и геологоразведочные организации, но и горно-обогатительные предприятия, производители строительных материалов, целлюлозно-бумажные, текстильные и другие предприятия. Экономический эффект от внедрения разработанной технологии только в нефтегазодобывающей отрасли ориентировочно может составить порядка 45–50 млн руб. в год. На основе разработанной технологии и техники возможно открытие стационарного, многотоннажного, достаточно компактного и быстро окупаемого производства по выпуску импортозамещающих высокоэффективных буровых крахмальных реагентов типа «РБК-М» из нетрадиционного крахмалосодержащего сырья.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ ПРОИЗВОДСТВА РЕАГЕНТОВ-МОДИФИКАТОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

ШАМШУРИН Д.А., ПЕРЕВАЛОВА Ю.О., ЕЛЛИЕВ Д.К., СМИРНЯГИНА А.В., УСОВ Г.А.
Уральский государственный горный университет

Отечественный строительный рынок предлагает широкий ассортимент сухих строительных смесей (ССС). Начиная со второй половины 90-х годов, российский рынок переживает бурный рост их производства и потребления: так, в последние несколько лет объемы производства увеличены на 15–20% в год. Рынок ССС Урала – один из наиболее емких, после Московского региона. На Урале потребляется около 12% смесей от общего объема продаж в стране. Темп прироста потребления смесей на Урале составлял около 20–30% в год за последние три года. Использование технологий с применением ССС повышает производительность труда на 150–200 % в случае ручного нанесения смесей и на 400–500 % – в случае механического нанесения с помощью штукатурных агрегатов, что ведёт к значительной экономии фонда оплаты труда, сокращает расход материалов, повышает качество отделочных работ и, следовательно, создает дополнительную привлекательность объекта для потенциального потребителя.

Однако следует отметить, что не менее 50% от общей цены сухой смеси местного производства составляет стоимость импортных добавок, а в некоторых случаях этот показатель ещё выше. Это обстоятельство, конечно, делает российскую продукцию значительно дороже. Тем интереснее производители, которые имеют собственную научно-производственную базу и лабораторию по разработке добавок и совершенствованию технологий. К сожалению, производство отечественных добавок еще крайне мало и часто неконкурентоспособно, хотя именно от использования присадок зависит технология применения ССС для внутренних и особенно наружных работ.

На сегодняшний день отечественный рынок строительной химии увеличивается на 9–13 % в год. Устойчивый рост связан с тем, что ранее эти материалы были слабо представлены в стране и мало применялись. С каждым годом строителям приходится возводить все более сложные объекты, работы ведутся в регионах с более суровыми климатическими и геологическими условиями, кроме того жестче становятся и требования к качеству и срокам строительства – все это объясняет повышенный интерес компаний к химическим добавкам. Строительная химия является самым быстрорастущим сегментом мировой химической промышленности. При этом совокупный мировой спрос на химические добавки оценивается в 7,5 млрд долл., а объем российского рынка химических добавок для бетонов и сухих строительных смесей в 2014 г. составил около 285 000 т (всего около 3% мирового производства).

В свете решения выше обозначенных задач в Уральском государственном горном университете на кафедре технологии и техники разведки МПИ на базероторно-каскадной измельчительной машины «МРК-М» разработана технология производства импортозамещающих строительных добавок, позволяющая осуществлять модификацию различных органических и неорганических полимеров методом сухой холодной механохимической деструкции, измельчать до микронной дисперсности всевозможные композиции из различных материалов, производить обработку исходных материалов различными химическими реагентами непосредственно в процессе механоактивации, осуществлять высококачественное перемешивание различных материалов в проточном режиме с большой производительностью, проводить ряд химических реакций в сухом виде без присутствия жидкости и др.

В ходе выполнения совместных исследований с кафедрой шахтного строительства полупромышленный образец роторно-каскадной измельчительной машины «МРК-М», после заводских испытаний и незначительных доработок, был оснащен вспомогательным

технологическим оборудованием и опробован на соответствие расчетным технико-технологическим параметрам по производительности, эффективности и энергоемкости измельчения, тепловому режиму и моторесурсу измельчающих конструктивных элементов. На промышленном образце «МРК-М» были отработаны технологические режимы производства порядка десяти различных строительных добавок, в основном из недорогого местного сырья. Процессы сверхтонкого измельчения и механоактивации, заложенные в новую технологию, позволили получить реагенты качеством не хуже импортных аналогов, но с гораздо меньшей себестоимостью изготовления (таблица 1).

Таблица 1 – Стоимостное сравнение разработанных реагентов с зарубежными аналогами

Предлагаемые реагенты			Импортные реагенты		
краткая характеристика	торговая марка	цена, руб./кг	краткая характеристика	торговая марка	цена, евро/кг
Синтезированный биетат натрия (порошкообразный)	АС-М	950	–	–	–
Эфир крахмала: загуститель, водоудерживающая добавка	МК(С)-5М	110	Эфир крахмала: загуститель, водоудерживающая добавка	ESAMID NA	3,6
Замедлитель схватывания	Slowmix-1	100	Замедлитель схватывания	Retardan-P Винная кислота	5,35 4,83
Микроволокна целлюлозы	МКЦ-М	60	Микроволокна целлюлозы	Волокна Technocell	2,83
Ускоритель схватывания и твердения цемента	УСТ-М	80	Ускоритель схватывания и твердения цемента	Карбонат лития	9,0
Пеногаситель	ПГ-М	70	Пеногаситель	Troykid 126	4,85
Расширяющая добавка	РД-2М	60	Расширяющая добавка	Denka SC1, Denka CSA 20	2,0
Реагент тройного назначения (воздухововлекающая добавка, гидрофобизатор, армирующая добавка)	ГВД-М	160	Гидрофобизатор	Олеат натрия	2,83
			Воздухововлекающая добавка	Hostapur	6,45
Реологическая добавка	РЛ-М	50	Реологическая добавка	BentonOC	2,5
Реологическая добавка	РЛ-2М	70	Реологическая добавка	BentonEW	6,5
Противоморозная добавка	ПД-С	40	Противоморозная добавка	Криопласт	1

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧАЕМОСТИ ШУНГИТА И ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ ФУЛЛЕРОИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ЯКУНИН К.С., ПЕРЕВАЛОВА Ю.О., САГИТУЛЛИН Р.А., ФЕДОСЕЕВ О.С., УСОВ Г.А.
Уральский государственный горный университет

Лабораторные исследования по изучению измельчаемости шунгита проводились на двух типах измельчительных машин: 1) шаровая консольная лабораторная мельница МШЛ-22К производства НПК «Механобр-техника» (объем рабочей камеры – 22 л), работающая в истирающе-раздавливающем режиме; 2) малогабаритный дезинтегратор промышленного типа УИМ-2(2А3) производства ООО «Сельма» (производительность – 150 кг/ч), являющийся измельчающим устройством ударного действия. На каждом из устройств измельчению подвергались по три пробы шунгита, прошедшего специальную предварительную подготовку. Шунгит был просушен до влажности 14 %, пропущен через лабораторную щековую дробилку и просеян через сито с размером ячейки 0,8 мм.

В шаровой лабораторной мельнице МШЛ-22К пробы массой по 5 кг каждая измельчались при одинаковой загрузке мелющих тел и окружной скорости корпуса измельчительной камеры. Длительность измельчения каждой пробы шунгита составила: проба №1 – три часа; проба №2 – шесть часов; проба №3 – девять часов. Полученный измельченный порошок шунгита просеивался через контрольное металлотканое сито с размером ячейки в свету 105 мк. Материал, прошедший через сито, отдавался на определение гранулометрического состава центробежным анализатором частиц Shimatzy SA-CP-2 (лаборатория физико-химических методов исследования ОАО «УНИХИМ»). Наибольшая эффективность измельчения шунгита получена в пробе №3.

Измельчению на малогабаритном дезинтеграторе УИМ-2(2А3) подвергались три пробы массой по 6 кг. Все пробы шунгита измельчались с одинаковой скоростью подачи исходного материала в рабочую камеру измельчения и одинаковой частотой вращения рабочих измельчающих органов навстречу друг другу. Каждая проба измельчалась разное число раз: проба №4 – прошла три цикла измельчения; проба №5 – шесть циклов измельчения; проба №6 – девять циклов измельчения. Измельченный порошок шунгита также просеивался через контрольное сито с ячейками 105 мки исследовался на приборе Shimatzy SA-CP-2. Результаты анализа проб №5 и 6 показали небольшое различие по дисперсности порошка шунгита.

Сравнительный анализ результатов, полученных при лабораторных исследованиях измельчаемости шунгита на шаровой мельнице и дезинтеграторе, позволяет сделать следующие выводы:

- максимальная дисперсность порошка шунгита получена при измельчении на шаровой лабораторной мельнице МШЛ-22К в течение 9 часов (проба №3);
- при увеличении продолжительности измельчения шунгита в шаровой лабораторной мельнице наблюдается повышение степени дисперсности порошка;
- пробы №5 и 6, полученные на малогабаритном дезинтеграторе УИМ-2(2А3), не имеют существенных различий по степени дисперсности, что говорит о наступлении предела измельчаемости исследуемого материала на данном измельчительном устройстве при данных параметрах режима измельчения;
- наиболее эффективным способом измельчения шунгита является истирающе-раздавливающий способ, хотя он также имеет свой предел измельчаемости, что многократно практически подтверждено на других твердых материалах.

Для определения возможности разделения тонкодисперсного порошка шунгита на магнитную и немагнитную фракции в исследованиях был использован лабораторный полиградиентный магнитный анализатор, показанный на рисунке 1. Он состоит из электромагнитной системы с плоскими полюсами, полиградиентной среды (матрица, сетка и

шарики диаметром 3 мм) и выпрямителя, обеспечивающего потребляемую электромагнитной системой мощность. Исследования по разделяемости порошка шунгита проводились по следующей методике. Готовились навески проб из порошка шунгита, измельченного на лабораторной шаровой мельнице, с максимальной дисперсностью по 50 г. – 3 шт. Затем кассета заполнялась полиградиентной средой (шарики 3 мм) и помещалась в межполюсное пространство, под выход из кассеты подставлялась пустая емкость. В стаканчике готовилась пульпа с навеской пробы при $T : Ж = 1 : 3$. Включалось напряжение питания электромагнитной системы, устанавливался требуемый ток, и хорошо перемешанная пульпа выливалась в анализатор. Затем промывалась среда для удаления немагнитного продукта, убиралась емкость с немагнитным продуктом, подставлялась емкость для сбора магнитного продукта, отключался ток питания электромагнитной системы и затем смывался магнитный продукт. Все пробы разделенных продуктов высушивались, взвешивались и отдавались на химический анализ. Впоследствии определялся выход магнитного продукта и количество в нем привнесенного железа при измельчении шунгита.

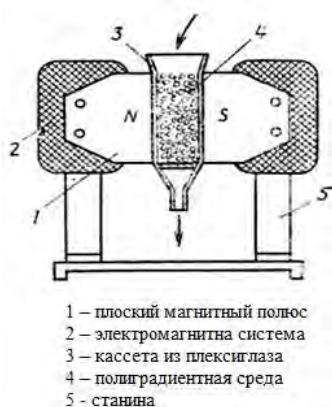


Рисунок 1 – Лабораторный полиградиентный сепаратор

Результаты исследований по разделяемости тонкодисперсного шунгита на магнитную и немагнитную фракции позволяют сделать следующие выводы:

– использование лабораторного полиградиентного магнитного анализатора позволило выделить магнитные частицы из измельченного на лабораторной шаровой мельнице шунгита в количестве 1,75 % от общей массы навески;

– химический анализ данной пробы показал привнос железа в процессе измельчения от мелющих тел и футеровки мельницы в количестве 0,05 % от общей массы пробы;

– небольшой выход магнитного материала объясняется недостаточной степенью измельчения шунгита, что в свою очередь не позволило раскрыть и обнажить слабомагнитные фуллероидные материалы, находящиеся в немагнитном углероде и соответственно в полном объеме их сепарировать;

– для сверхтонкого измельчения шунгита с целью выделения фуллероидных материалов, имеющих размер частиц 20–50 нм, необходимо разработать энергонапряженную измельчительную машину с высокой динамикой передачи энергии разрушения от измельчающего органа к слою измельчаемого материала;

– в связи с очень высокой дисперсностью порошка шунгита, подвергаемого сепарации, и слабыми магнитными свойствами извлекаемых фуллероидных материалов, авторами предлагается использовать высокоградиентный магнитный сепаратор марки «ЭРЛ» (производительность 30~100 кг/час; индукция магнитного поля 1,3 Тл; мощность 5 кВт).

**РАЗРАБОТКА НАНОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
АРМИРУЮЩИХ И ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК
В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРОИДНЫХ СТРУКТУР УГЛЕРОДА**

ЯКУНИН К.С., ПЕРЕВАЛОВА Ю.О., САГИТУЛЛИН Р.А., ЛАНСКИХ Т.Д., УСОВ Г.А.
Уральский государственный горный университет

Одним из главных химических элементов, которым интересуются ученые в области нанотехнологии, является углерод и его аллотропные формы. До недавнего времени было известно, что углерод образует четыре аллотропные формы – алмаз, графит, карбин (получен искусственно) и лонсдейлит (впервые найден в метеоритах, затем получен искусственно). При этом уже на этапе перехода углерода от обыкновенного угля до графита отмечаются значительные изменения свойств материала.

В конце прошлого столетия учеными разных стран был открыт целый ряд новых форм углерода, так называемых кластеров. Семейство углеродных кластеров достаточно обширно. Наиболее известными его представителями являются фуллерены, представляющие собой полые сферические структуры, напоминающие футбольный мяч. Их поверхность состоит из чередующихся шестиугольников и пятиугольников, в узлах которых находятся атомы углерода. В настоящее время выяснились совершенно фантастические свойства углеродных кластеров. По прочности они значительно превосходят железо и близки к алмазу, в то же время по массе легче пластика, являются прекрасными проводниками электричества и теплоты, а также обладают магнитными свойствами, хотя сам углерод таковых свойств не имеет.

Одна из отраслей промышленности, где нанотехнологии развиваются достаточно интенсивно – строительство. Российские ученые из Санкт-Петербурга, Москвы и Новочеркасска создали так называемый нанобетон, в котором специальные добавки – наноинициаторы – значительно улучшают механические свойства. Предел прочности нанобетона в 1,5 раза выше прочности обычного, морозостойкость выше на 50 %, а вероятность появления трещин в 3 раза ниже. Разработчики утверждают, что применение подобного бетона удешевляет конечную стоимость конструкции в 1,5–2 раза. Фуллероидные материалы целесообразно вводить в бетон в дозах от одной тысячной до одной десятитысячной доли процента от расхода цемента. Даже такая микродоза фуллероидных материалов позволяет качественно изменить структуру цементного камня или существенно усилить водоредуцирующую способность пластифицирующей добавки.

Для получения углеродных кластеров в настоящее время разработана уникальная технология – синтез в плазме дугового разряда между графитовыми электродами в атмосфере гелия (рисунк1). При данном способе дуговой разряд возникает и поддерживается в камере с охлаждаемыми водой стенками при давлении буферного газа (гелия или аргона). Для получения максимального количества фуллеренов ток дуги должен составлять 65–75 А, напряжение 20–22 В, температура электронной плазмы – порядка 4000 К. В этих условиях графитовый анод интенсивно испаряется, поставляя отдельные атомы или пары атомов углерода внутрь камеры. Из этих паров на катоде или на охлажденных водой стенках формируются различные углеродные наноструктуры.

В России производством коммерческих партий углеродных кластеров занимается Институт физической химии РАН (Москва). Несмотря на очевидные успехи данной технологии, проблема получения высших фуллеренов в количествах, достаточных для полного и всестороннего исследования их свойств, ещё далека от решения. Производительность лучших установок не превышает нескольких мг в час, что явно не достаточно для обеспечения исследований, а тем более для промышленного использования. Стоимость фуллеренов самого высокого качества составляет около 900 \$ США за 1 г, более низкого качества – около 40 \$ за 1 г, в зависимости от степени чистоты. Эти «недостатки» искусственных фуллеренов искупают фуллерены природные, которые были обнаружены в некоторых разновидностях

высококачественного природного угля. Впервые о земном существовании уникального вещества научный мир узнал после того, как один из бывших советских ученых исследовал в Аризонском университете (США) образцы некоторых видов угля и, к своему удивлению, обнаружил там углеродные глобулы с фуллеренами, содержание которых ориентировочно составляет 10–25 %.

Отсутствие на сегодняшний день технологий получения фуллереновых материалов из природного угля объясняется пределом возможностей измельчительных машин промышленного типа. Наиболее эффективные измельчительные устройства, такие, как вибромельницы, планетарные мельницы, коллоидные активаторы и др., позволяют получать порошки твёрдых материалов с размером частиц до 0,1 мкм (10^{-7} м), что не позволяет вскрыть вмещающую породу (уголь, различные примеси) и обнажить поверхность углеродных кластеров размером 3–15 нм (10^{-9} м).

Научной группой кафедры технологии и техники разведки МПИ Уральского государственного горного университета ведётся разработка технологии получения фуллероидных материалов из природного угля – шунгита с использованием процессов сверхтонкого измельчения и магнитной сепарации. В качестве базового измельчающего устройства будет использована авторская разработка – многоярусный центробежный истиратель МЦИ (рисунок 1), работающий по принципу центробежной измельчительной машины, в конструкцию которой заложен истирающе-раздавливающий способ разрушения твёрдого тела. Данного типа измельчительные машины предназначены для сверхтонкого измельчения и механоактивации различных твёрдых материалов.

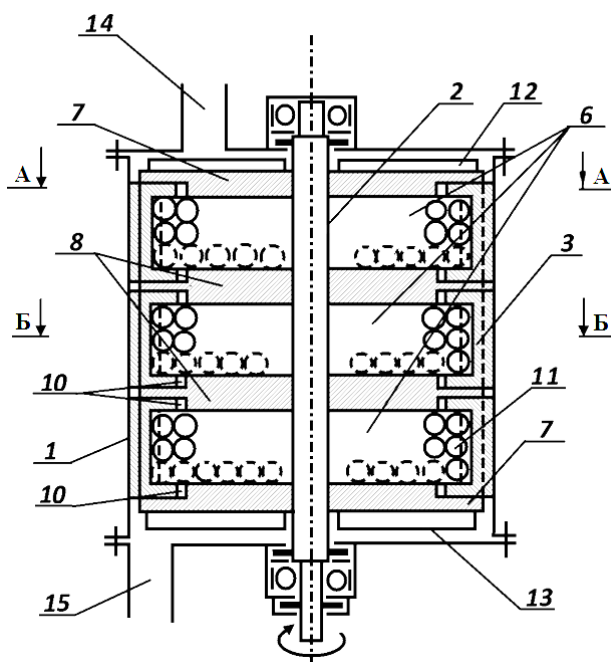


Рисунок 1 – Многоярусный центробежный истиратель МЦИ:

1 – футеровка корпуса; 2 – вал; 3, 4, 5 – истирающие органы; 6 – нагрузочные камеры; 7, 8 – диски; 10 – радиальные пазы; 11 – нагрузочные шары; 12, 13 – радиальные лопатки; 14 – загрузочный канал; 15 – выгрузочный канал

Предлагаемый к разработке центробежный истиратель МЦИ по предварительным расчетам и экспериментальным исследованиям позволит измельчать до микронных и наноразмеров частиц различные по физико-механическим свойствам твердые материалы, как в порошкообразном состоянии, так и в виде пульпы или пасты, что подтверждает универсальность и даже уникальность данной опытно-конструкторской разработки.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
ПРОДУКЦИИ. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**

УДК 658

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА IRIS
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОАО «РЖД»**

БАКЛЫКОВ М.И.

Уральский государственный горный университет

ОАО «Российские железные дороги» является российской государственной компанией, занимающейся инфраструктурой общего пользования, а именно сетью железных дорог. Ежегодно ОАО «РЖД» перевозит свыше 1 млрд пассажиров и 1 млрд тонн грузов. Эта монополистическая организация для соответствия своего транспорта требованиям международного стандарта ISO 9001 использует Международный стандарт железнодорожной промышленности – International Railway Industry Standard (IRIS). IRIS является признанным международным сообществом стандартом, специфическим в железнодорожной отрасли и предназначенным для оценки систем менеджмента бизнеса.

Группу стандартов IRIS разрабатывает международная некоммерческая организация UNIFE (Союз предприятий европейской железнодорожной промышленности) с целью обеспечения высокого качества железнодорожной промышленности. Сама система IRIS направлена на повышение экономической эффективности и предотвращение проведения многочисленных аудитов систем менеджмента бизнеса за счет:

- обеспечения высокого качества аудитов, основанных на требованиях IRIS;
- сбора и хранения записей и результатов проведённых аудитов в централизованной базе данных.

Процесс сертификации должен выполняться в соответствии с ISO/IEC 17021. Технический аудит по системе IRIS включает в себя четыре этапа:

- 1) аудит готовности;
- 2) сертификационный аудит;
- 3) надзорный аудит;
- 4) ресертификационный аудит.

Цель аудита готовности – оценка уровня соответствия организации предварительным условиям IRIS (анализ политики в области качества, верификация области сертификации по IRIS, оценка по требованиям «нокаут-вопросов», распределение ресурсов для выполнения аудита, планирование аудита).

Первый аудит представляет собой сертификационный аудит. В случае его успешного прохождения выдается сертификат по IRIS. Если организация не проходит аудит, его необходимо провести повторно в течение 90 дней (повторный аудит).

После сертификации организации необходимо запрашивать проведение ежегодных надзорных аудитов. Первый успешно пройденный надзорный аудит должен быть проведен не

позднее 12 месяцев с даты последнего дня сертификационного аудита. Второй надзорный аудит должен быть проведен не позднее чем через 24 месяца с даты последнего дня сертификационного аудита. Область надзорного аудита должна включать:

- обязательные требования «нокаут-вопросов»;
- требования ISO 9001, как установлено органом по сертификации при надзорном аудите;
- области, в которых органом по сертификации были выявлены несоответствия, если они не были частью повторного аудита;
- особые области, по заказу организации.

До истечения срока действия сертификата IRIS организация должна пройти ресертификацию для продления срока действия сертификата. Дата прохождения успешного ресертификационного аудита не должна быть позднее 36 месяцев с даты последнего дня сертификационного аудита. После этого весь процесс оценки начинается заново.

Для прохождения внутреннего аудита от IRIS организации необходимо обратить внимание на «нокаут-вопросы», так как выполнение их требований является обязательным.

Нокаут-вопросы.

1. В случае трансферта процессов или их частей, влияющего на соответствие продукции требованиям в рамках выполнения контракта, должна существовать документированная процедура, на соответствующем уровне включающая в себя анализ экономической целесообразности, анализ рисков, планирование, обмен информацией с потребителем и контроль первого изделия? (п. 4.1 «Система менеджмента качества – общие положения»).

2. Применяет ли организация при разработке сложных технических систем принципы, соответствующие требованиям стандартов IEC (CENELEC) или каких-либо других согласованных эквивалентных моделей и однозначно ли обеспечивает процесс проектирования программного обеспечения выполнение соответствующих требований (например, IEC 62279 (EN50128)), связанных с уровнем полноты безопасности, для соответствующей области сертификации IRIS? (п.7.3 «Проектирование и разработка»).

3. Обеспечивает ли организация проведение валидации новых технологий/новой продукции, разработанных в соответствии с требованиями рынка до включения их в проект потребителя? (п.7.3.2 «Входные данные для проектирования и разработки»).

4. Обеспечивает ли организация то, что валидация проектирования и разработки демонстрирует соответствие описания продукции требованиям технических условий для всех соответствующих условий эксплуатации? (п.7.3.6 «Валидация проектирования и разработки»).

5. Представлена ли в организации процедура, определяющая паспорт безопасности? (п.7.3.8 «Одобрение проектирования»).

6. Управляются ли специальные процессы согласно контрактным и внутренним требованиям? (п.7.5.2 «Валидация процессов производства»).

7. Внедрен ли в организации процесс менеджмента проекта или процесс разработки новой продукции? (п. 7.7).

8. Обеспечивает ли организация наличие процесса менеджмента поставки? (п.7.7.5 «Менеджмент качества»).

9. Внедрена ли в организацию документированная процедура, включающая контроль и верификацию процесса производства? (п.7.9 «Контроль первого изделия»).

10. Предусмотрен ли в организации процесс сервисного обслуживания у потребителей и ввода продукции в эксплуатацию? (п. 7.10 «Ввод продукции в эксплуатацию/сервисное обслуживание потребителей»).

11. Определены ли мероприятия по валидации и одобрению, обеспечивающие соответствие внесённых изменений требованиям потребителя до внедрения? (п.7.13 «Управление изменениями»).

12. Выполнила ли организация разработку, документальное оформление и поддерживает ли процесс управления изменчивостью процессов менеджмента бизнеса? (п.8.3.1 «Управление несоответствующей продукцией»).

Результаты каждого аудита закрепляются в отчет по аудиту. Каждый отчет собирается в специальную базу данных по аудиту. Отчет по аудиту должен быть одобрен ведущим аудитором.

Предполагается, что проверяемая организация будет осуществлять действия по улучшению, которые позволят ей достичь более высоких результатов в дальнейшем. Области для улучшения или действия по улучшению по предписанию аудитора должны быть повторно оценены аудитором в ходе выполнения обычного цикла аудитов. Если согласованное действие по улучшению не было завершено в установленное время, это будет считаться несоответствием требованию о постоянном улучшении.

Стандарт IRIS основан на принципе «добровольности» стандартов, но получение организациями подтверждения о соответствии его требованиям фактически означает соответствие деятельности организации требованиям ISO 9001.

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

БАРЕЙША Е.М.

Уральский государственный горный университет

Метрологическая экспертиза – это одна из форм государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

Метрологическая экспертиза – анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе. Метрологическая экспертиза проводится в обязательном (обязательная метрологическая экспертиза) или добровольном порядке.

«Добровольная метрологическая экспертиза» технической документации...
Необходимо ли ее проводить или можно обойтись без нее?

Проведение метрологической экспертизы регламентировано ст.14 ФЗ 102 «Об обеспечении единства измерений», также метрологическая экспертиза осуществляется в соответствии с правилами и положениями, установленными рекомендациями по межгосударственной стандартизации РМГ 63-2003; национальными стандартами ГСИ, ЕСКД, ЕСТД; отраслевыми стандартами; стандартами организаций. Задачи метрологической экспертизы установлены РМГ 63-2003.

Метрологическая экспертиза позволяет выявить все недочёты, недоработки и необоснованные решения, которые были допущены при разработке технической документации.

Свыше 60 % нарушений требований стандартов и ТУ, изготовление продукции неудовлетворительного качества происходит из-за несоблюдения метрологических правил и норм. При этом значительная доля нарушений метрологических требований приходится на нормативную и другую техническую документацию, т.е. вносится при разработке продукции. Наибольшая стоимость метрологических несоответствий (ошибок) приходится на этапы разработки технического задания и эскизного проекта. Обобщённая статистика показывает, что каждый рубль затрат на метрологическую экспертизу технической документации приносит от 4 до 250 рублей экономии [1].

Даже если законодательно обязательная метрологическая экспертиза технической документации не предусмотрена, её следует проводить в добровольном порядке, это позволит улучшить качество выпускаемой продукции, сэкономит время на исправление ошибок, допущенных при разработке документа. Так же и экономический эффект от проведения метрологической экспертизы нормативной документации формируется в результате предотвращения потерь в производстве из-за наличия в документации метрологических ошибок, нарушений метрологических правил, требований и норм [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Полякова О. В. О метрологической экспертизе. URL: <http://metro.ru>
2. МУ 64-02-002-2002 «Организация и порядок проведения метрологической экспертизы нормативной документации».

РЕНТГЕНСПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

БЕССОНОВА А. А.

Уральский государственный горный университет

Мы живем в эпоху быстрого развития технологии, основанной на результатах фундаментальных исследований. Большая часть прикладных исследований и определяемое ими развитие технологии, от которой наше общество так сильно зависит, берут начало в фундаментальных исследованиях.

Яркой иллюстрацией того положения, что фундаментальные исследования имеют прикладное значение, является развитие спектрометрии рентгеновского излучения. Одним из наиболее широко известных применений рентгеновской спектроскопии является рентгеноспектральный анализ (РСА) элементного состава вещества. Рентгеноспектральный анализ – это инструментальный метод элементного анализа, основанный на изучении спектра рентгеновских лучей, прошедших сквозь образец или испущенных им. В общем случае анализ по рентгеновскому излучению применяют для изучения свойств вещества.

Применительно к определению свойств вещества выделяют три области использования спектрометрии рентгеновского излучения:

- определение элементного состава (элементный анализ);
- изучение электронной структуры (получение информации о химических связях);
- измерение дифракции рентгеновского излучения для определения атомной структуры (кристаллография).

Принцип работы РСА заключается в следующем: при облучении у атома удаляются электроны из внутренних оболочек. Электроны из внешних оболочек перескакивают на вакантные места, высвобождая избыточную энергию в виде кванта рентгеновского диапазона или передавая её другому электрону из внешних оболочек (лже-электрон). По энергиям и количеству испущенных квантов судят о количественном и качественном составе анализируемого вещества.

В качестве источников возбуждения применяют рентгеновское излучение (первичное излучение) или электронный пучок.

На рисунке 1 изображено вторичное возбуждение атомов вещества, которое возникает в результате облучения образца рентгеновскими лучами.

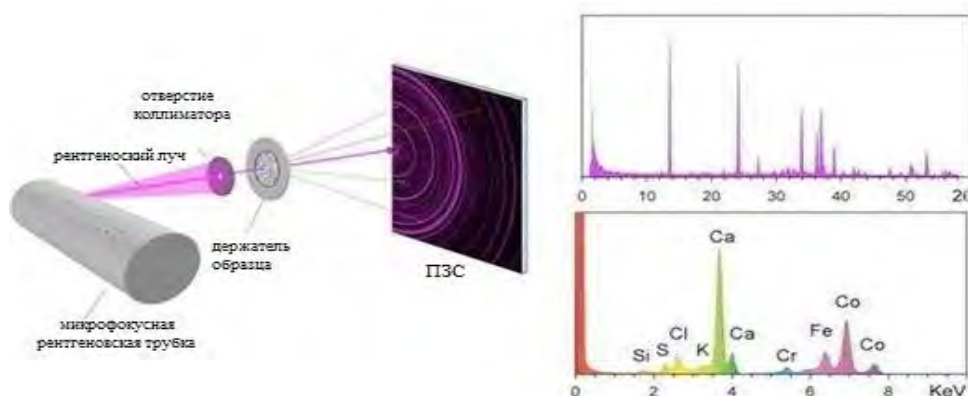


Рисунок 1 – Вторичное возбуждение атомов вещества возникает в результате облучения образца рентгеновскими лучами

Для анализа спектра вторичного излучения применяют либо дифракцию рентгеновских лучей на кристалле (волновая дисперсия), либо используют детекторы, чувствительные к

энергии поглощенного кванта (энергетическая дисперсия). Волнодисперсионный спектрометр отличается высокой точностью, но работает медленнее, чем энергодисперсионный. Современные энергодисперсионные микроанализаторы не требуют азотного охлаждения, что упрощает их эксплуатацию.

Результаты анализа могут быть качественными (то есть отвечать на вопрос «из каких элементов состоит образец?») или количественными (отвечать на вопрос «каково количество каждого из элементов в образце?»).

Преимущества использования методов спектрометрии рентгеновского излучения:

- элементный анализ по характеристическому рентгеновскому излучению несложен благодаря относительной простоте рентгеновских спектров;
- анализ по рентгеновскому излучению является неразрушающим;
- анализируемое вещество может находиться в разнообразных агрегатных состояниях: твёрдом, жидком, газообразном, а может быть в виде порошка, пульпы;
- требования, предъявляемые к приготовлению образца, часто невысоки, например, можно анализировать образцы различного размера, вида и формы;
- можно определять содержание нескольких элементов одновременно и получать информацию в реальном масштабе времени;
- высокая эффективность системы с твердотельным детектором допускает во многих случаях использование компактного радиоактивного источника;
- можно проводить анализ в широком диапазоне концентрации, т.е. от 100-процентной концентрации до менее чем 10^{-4} -процентной.

Благодаря удобству, точности и широкому спектру применений этот метод получил значительное распространение. Области применения рентгеноспектрального анализа многочисленны и разнообразны. Этот метод используют в геологии, горном деле, металлургии и гидрометаллургии, с помощью него определяют составы минералов, руд и продуктов их переработки – пульпы, концентратов; устанавливают состав легированных сталей и сплавов и т.д. Методом РСА определяют массовую долю серы в нефти и нефтепродуктах (ГОСТ Р 50442-92, ГОСТ 8.623-2013), микро/макроэлементы в биотопливе твёрдом (ГОСТ Р 54214-2010, ГОСТ Р 54213-2010), в топливе твёрдом из бытовых отходов (ГОСТ Р 55130-2012), в топливе твёрдом минеральном (ГОСТ Р 54239-2010). В химической промышленности и науке методом РСА анализируют исходные продукты, сырьё и готовую продукцию. Широко используются рентгеноспектральные методы для анализа и аттестации различных материалов: цементов, керамики, стекла, пластмасс, катализаторов и других материалов сложного химического состава. Весьма эффективным оказалось применение методов РСА для контроля за загрязнением окружающей среды (определение содержания различных элементов в аэрозолях, почвах, воде, донных осадках, растительных и животных тканях и т.д.). Кроме этого рентгеноспектральный анализ применяют в таких областях, как рентгенодиагностика, анализ материалов для контроля качества в промышленности, дозиметрическое обслуживание, научные исследования, обнаружение подделок в живописи и многое другое.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вольдсет Р. Прикладная спектрометрия рентгеновского излучения. М.: Атомиздат, 1977.
2. Мазалов Л. Н. Метод рентгеноспектрального анализа и его возможности в строительстве. Новосибирск: НГАСУ, ИНХ СО РАН, 2002.
3. ГОСТ Р 50442-92 «Нефть и нефтепродукты. Рентгено-флуоресцентный метод определения серы».
4. ГОСТ 8.623-2013 «ГСИ. Анализаторы серы в нефти и нефтепродуктах. Методика поверки».
5. ГОСТ Р 54214-2010 «Биотопливо твердое. Определение микроэлементов».
6. ГОСТ Р 54213-2010 «Биотопливо твердое. Определение макроэлементов».
7. ГОСТ Р 55130-2012 (CEN/TS 15410:2006) «Топливо твердое из бытовых отходов. Определение макроэлементов».
8. ГОСТ Р 54239-2010 «Топливо твердое минеральное. Выбор методов определения микроэлементов».

АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ

БУРНАШЕВА В.Т.

Уральский государственный горный университет

В последнее время особое внимание на производстве уделяется качеству и контролю выпускаемой продукции. Точность и исправность всех средств измерений является необходимым условием, особенно на предприятиях, выпускающих военную продукцию. Для обеспечения единства измерения в организациях, где находится большое количество средств измерений и требуется высокая точность измерений, лаборатории проходят аккредитацию на право проведения поверки и ремонта, а средства измерений аттестуют на право называться рабочим эталоном.

Процедура аттестации рабочих эталонов долгое время была не точной и состояла скорее из кратких инструкций, а не конкретных требований к предоставляемым документам. В январе 2014 г. вышел Приказ № 36 «Об утверждении рекомендаций по проведению первичной и периодической аттестации и подготовке к утверждению эталонов единиц величине, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерения», в котором установлены порядок аттестации эталонов, необходимые документы и формы к ним. В связи с этим предприятиям – держателям эталонов необходимо было актуализировать пакет документов для прохождения периодической аттестации, а первичную аттестацию проходить по новому порядку.

Различают первичную и периодическую аттестацию эталонов.

Первичная аттестация эталонов происходит в 3 этапа.

Первый этап. Разработка паспорта, правил содержания и применения эталона. Для первичной аттестации держатель эталона разрабатывает Паспорт эталона и «Правила содержания и применения эталона», включающие раздел «Методика периодической аттестации эталона», а также методику калибровки эталона (при необходимости), которую по заказу держателя эталона может разработать государственный научный метрологический институт (ГНМИ) – держатель соответствующего государственного первичного эталона.

Второй этап. Оценка соответствия эталона метрологическим и техническим требованиям. Этап делится на две стадии.

1. Оценка соответствия эталона метрологическим требованиям и государственной поверочной схеме (выполняет держатель эталона, имеющего более высокие показатели точности в соответствии с государственной поверочной схемой).

После подготовки документации для первичной аттестации держатель эталона организует проведение его поверки (калибровки) ГНМИ, государственным региональным центром метрологии, юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, аккредитованным на право поверки соответствующей группы средств измерений в установленном порядке. Результатом выполнения этих процедур является выдача свидетельства о поверке (сертификата калибровки) эталона с подтверждением его соответствия конкретному разряду государственной поверочной схемы и указанием межповерочного интервала эталона, установленного по результатам испытаний, и указанием в описании типа средства измерения. В случае калибровки эталона подтверждение его соответствия конкретному разряду государственной поверочной схемы и указание межкалибровочного интервала оформляется отдельным заключением, содержащим необходимые сведения.

2. Оценка соответствия государственного эталона техническим требованиям и требованиям к условиям его содержания и применения (выполняет держатель эталона).

Результатом оценки соответствия государственного эталона техническим требованиям будет свидетельство об аттестации эталона (или извещения о его непригодности). Держатель эталона оценивает соответствие эталона обязательным техническим требованиям и требованиям к содержанию и применению и, при положительных результатах оценки

соответствия, наличие свидетельства о поверке (сертификата калибровки), оформляет свидетельство об аттестации эталона по форме.

Третий этап. Оформление и отправка заявки на утверждение эталона, направление комплекта документов на экспертизу.

Держатель эталона оформляет официальную заявку (на бланке организации, подписанную руководителем и заверенную печатью) на утверждение эталона, прошедшего первичную аттестацию, и направляет её в Управление метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Заявка может быть оформлена на один эталон или на группу эталонов. Далее держатель эталона регистрирует заявку и данные по эталонам в электронном журнале заявок системы электронного документооборота, после чего передает комплект подтверждающих документов оператору по экспертизе документов для проведения экспертизы и принятия решения по утверждению эталонов.

Периодическая аттестация эталонов происходит в соответствии с методикой периодической аттестации эталона. Держатель эталона организует проведение его поверки (калибровки). Поверку (калибровку) и оценку соответствия эталона государственной поверочной схеме выполняет держатель эталона, имеющего более высокие показатели точности в соответствии с государственной поверочной схемой и аккредитованный на компетентность в установленном порядке. При необходимости методика периодической аттестации предоставляется держателем эталона организации, проводящей поверку (калибровку) эталона.

При положительных результатах поверки (калибровки) эталона держатель эталона, имеющего более высокие показатели точности в соответствии с государственной поверочной схемой, выдает держателю эталона свидетельство о поверке (сертификат калибровки) эталона с протоколом.

Держатель эталона проводит оценку его соответствия обязательным техническим требованиям и требованиям к содержанию и применению, приведенным в «Правилах содержания и применения эталона» и в эксплуатационной документации. При положительных результатах оценки соответствия всем обязательным требованиям держатель оформляет свидетельство об аттестации эталона.

Держатель эталона вносит информацию о результате периодической аттестации в эксплуатационную документацию эталона и направляет данные в Управление метрологии для занесения в фонд.

В случае признания эталона не соответствующим государственной поверочной схеме по результатам его поверки (калибровки) и невозможности его ремонта держатель эталона, имеющий более высокие показатели точности в соответствии с государственной поверочной схемой, оформляет и выдает держателю эталона извещение о непригодности эталона к применению по результатам поверки или о невозможности его калибровки.

На основании полученного Извещения о непригодности эталона к применению по результатам поверки (калибровки) или в случае несоответствия его обязательным техническим требованиям и требованиям к содержанию и применению, держатель эталона оформляет извещение о непригодности эталона к применению по результатам аттестации.

Внесение в фонд сведений об утвержденных эталонах организует Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии через оператора системы ЭДО, на основании данных, представленных заявителем и подтвержденных результатами экспертизы¹.

¹Приказ от 22 января 2014 г. № 36 «Об утверждении рекомендаций по проведению первичной и периодической аттестации и подготовке к утверждению эталонов единиц величине, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерения».

АНАЛИЗ ПРИСОЕДИНЕНИЯ АРМЕНИИ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ СОЮЗУ

ДМИТРИЕВА А. А.

Уральский государственный горный университет

2 января 2015 года вступил в силу Договор о присоединении Армении к Евразийскому экономическому союзу (ЕАЭС). Армения стала четвертым полноправным членом Евразийского экономического союза наряду с Беларусью, Казахстаном и Россией [1]. Евразийский экономический союз направлен, с одной стороны, на формирование четырех свобод: свободное движение товаров, услуг, капитала и рабочей силы; с другой стороны – на создание одного из ключевых экономических центров складывающейся архитектуры многополярного мира. В процессе подготовки к присоединению к ЕАЭС в Армении по этому поводу шли дискуссии между политическими партиями. Одни видели положительные моменты в торгово-экономической интеграции, другие видели интеграцию нецелесообразной, так как связи между Россией и Арменией без того велики, к тому же для подготовки к вступлению необходимо выделять дополнительные средства.

На сайте news.am опубликовано множество статей на тему вступления в Евразийскую экономическую комиссию (ЕЭК). В целом от вступления в Таможенный Союз (ТС) в Армении прогнозировали положительный эффект для экономики. Связывали это, во-первых, со свободой движения товаров, т. е. с увеличением товарооборота за счет снятия барьеров и минимизации административных издержек (экспорт алкоголя: коньяк, бренди, вина; фрукты, мясо), и во-вторых, со свободой движения рабочей силы, т. е. ростом мобильности трудовых ресурсов за счет вхождения в единый рынок труда.

Отрицательные прогнозы появились в связи с последними событиями в экономике России. Несмотря на то, что раньше более 90% алкоголя шло на экспорт, в Армении обеспокоены падением покупательской способности россиян. Еще одно беспокойство связано с экспортом мяса и фруктов. Увеличение экспорта приведёт к увеличению цен на местном рынке. Падение рубля на мировом рынке напрямую сказывается на трудящихся мигрантах. Таким образом, в настоящее время трудности в начале пути Армении в ЕАЭС связаны также с экономической ситуацией в мире, в частности с экономикой России.

Присоединение к Таможенному кодексу ТС, принятие на себя обязательств по единому таможенному тарифу и общих обязательств (по фитосанитарным мерам, по техническому регулированию) займет определенное время [2]. Поэтому Армении для работы в ЕАЭС важно работать в направлении подготовки необходимых документов.

Подготовка документов, решение возникающих при работе ТС вопросов не закончены в целом, так как ТС пока не является в полной мере состоявшейся организацией, она только пытается сложиться. Тем не менее, вступление Армении в ЕАЭС, сделает ТС более устойчивым – считают эксперты. В настоящее время в ЕАЭС много нерешённых задач, а присоединение Армении подтолкнуло к работе с этими задачами. Плюсом для ЕАЭС является то, что при присоединении Армении разработаны документы – правила присоединения, необходимые процедуры. Их можно использовать в качестве основы при решении Киргизии, Таджикистана войти в состав ТС.

Одним из актуальных вопросов ТС является взаимное признание результатов оценки соответствия – признание аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Концептуальную основу договорно-правовой базы в сфере технического регулирования и аккредитации в ТС составляют:

– Соглашение о взаимном признании аккредитации органов по сертификации (оценке (подтверждению) соответствия) и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия от 11 декабря 2009 года;

– Соглашение об обращении продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия, на таможенной территории ТС;

– Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18 ноября 2010 года.

Оценка (подтверждение) соответствия продукции требованиям технических регламентов ТС является ключевым элементом практического применения заинтересованными лицами технических регламентов (ТР) ТС.

Для повышения достоверности и признания результатов оценки (подтверждения) соответствия, а также обеспечения равного уровня компетентности органов по сертификации и лабораторий Соглашением о единых принципах и правилах технического регулирования предусмотрено, что работы по оценке (подтверждению) соответствия продукции требованиям ТР ТС осуществляют аккредитованные органы по сертификации и испытательные лаборатории (центры), включенные в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) ТС. Ведение Единого реестра осуществляет ЕЭК на основании предложений от уполномоченных органов по аккредитации государств – членов ТС. Для осуществления работ по оценке соответствия продукции требованиям ТР ТС в Единый реестр включаются органы по сертификации и испытательные лаборатории из каждой страны-участницы ТС. В настоящее время в Единый реестр включены 3 органа по сертификации и 7 испытательных лабораторий Республики Армения[1].

Условия взаимного признания государствами – членами ТС результатов аккредитации устанавливаются Соглашением о взаимном признании аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия. Среди них:

– осуществление органами по аккредитации государств – членов ТС взаимных сравнительных оценок с целью достижения равнозначности применяемых процедур;

– наличие национальной системы аккредитации государств – членов ТС, располагающей правилами и процедурами аккредитации в соответствии с требованиями международных стандартов (ИСО/МЭК серии 17000);

– недопустимость совмещения деятельности по аккредитации и подтверждению соответствия;

– обеспечение равных прав заявителям, претендующим на получение аккредитации;

– соблюдение принципов добровольности, открытости и доступности, компетентности и независимости органов, осуществляющих аккредитацию;

– единый национальный орган по аккредитации в государствах – членах ТС.

Перечисленные условия системой аккредитации Республики Армения соблюдаются, однако пункт о наличии правил и процедур аккредитации в соответствии с требованиями международных стандартов ИСО/МЭК серии 17000 выполнен лишь частично. Республика Армения разработала национальные стандарты АСТ ISO/IEC 17011-2009, АСТ ISO/IEC 17025-2005 и находится на стадии разработки остальных национальных стандартов, гармонизированных с международными стандартами ИСО/МЭК серии 17000.

Постепенное решение задач, стоящих перед Арменией, в перспективе позволит полноценно включиться в работу ТС, эффективно реализовывать ТРТС, тем самым обеспечить свободу движения товаров, их безопасность для потребителя, а также повысить конкурентоспособность своей продукции на рынке ТС и евразийского экономического пространства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Армения присоединилась к Евразийскому экономическому союзу. URL: <http://www.eurasiancommission.org>

2. Проблемы присоединения Армении к Таможенному союзу. URL: <http://www.vestikavkaza.ru>

ДЕКЛАРИРОВАНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ

ЗЕЛЕНКО Е.А.

Уральский государственный горный университет

Согласно ст. 18 ФЗ № 184 «О техническом регулировании», подтверждение соответствия – это документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Подтверждение соответствия является частью оценки соответствия. Подтверждение соответствия является одним из основных документов, способствующих повышению конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынке.

Подтверждение соответствия может быть как добровольной, так и обязательной формы, где в свою очередь обязательное подтверждение делится на декларирование соответствия и на обязательную сертификацию.

Декларирование соответствия – это форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов [1]. Декларирование может проводиться на соответствие положениям нормативных и технических документов, включая стандарты организации, установленные Законом о техническом регулировании.

Декларация о соответствии – документ, в котором изготовитель, продавец или исполнитель удостоверяет, что поставляемая, продаваемая им продукция или оказываемая услуга соответствует установленным требованиям.

До вступления в силу соответствующих технических регламентов при проведении в Системе сертификации ГОСТ Р обязательного подтверждения соответствия продукции, выпущенной в обращение на территории Российской Федерации, следует руководствоваться как не противоречащими целям, установленным в пункте ст. 1ФЗ № 46 «О техническом регулировании»: действующими нормативными правовыми документами, устанавливающими правила, процедуры и порядок проведения обязательного подтверждения соответствия продукции, а также нормативными правовыми документами систем сертификации однородных групп продукции Системы сертификации ГОСТ Р [2].

При декларировании соответствия заявителем может быть в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории юридическое или физическое лицо, зарегистрированное в качестве индивидуального предпринимателя либо являющееся изготовителем или продавцом, либо выполняющее функции иностранного изготовителя на основании договора с ним в части обеспечения соответствия поставляемой продукции требованиям технических регламентов и в части ответственности за несоответствие поставляемой продукции требованиям технических регламентов (лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя). Круг заявителей устанавливается соответствующим техническим регламентом.

Единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии, утверждён постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2009 года № 982. Кроме того, техническими регламентами определена продукция, которая подлежит декларированию соответствия.

Форма декларации о соответствии продукции требованиям технических регламентов и рекомендации по её заполнению утверждены приказом Минпромэнерго России от 22.03.2006 № 54.

Декларирование, как и обязательная сертификация, является формой обязательного подтверждения соответствия. Декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу и действуют на всей территории Российской Федерации в отношении каждой единицы продукции, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации во время действия декларации о соответствии или сертификата

соответствия, в течение срока годности или срока службы продукции, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В основе выбора схем обязательного подтверждения соответствия лежит известный принцип: чем опаснее продукция (выше риск причинения вреда), тем более «жесткой» должна быть схема подтверждения соответствия [3].

Таким образом, декларирование соответствия проводится тогда, когда продукция не представляет повышенного риска и вреда, а также подлежит обязательному подтверждению соответствия, и на продукцию существует технический регламент, в котором указано, что продукция подлежит декларированию.

Декларирование соответствия осуществляется по одной из двух схем:

- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;
- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, полученных при участии органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории.

Схема декларирования, а также схемы с участием третьей стороны устанавливаются в техническом регламенте.

При декларировании соответствия заявитель на основании собственных доказательств формирует доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента. В качестве доказательственных материалов используются техническая документация, результаты собственных исследований (испытаний) и измерений и (или) другие документы, послужившие основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

При декларировании соответствия на основании собственных доказательств и полученных с участием третьей стороны доказательств заявитель по своему выбору в дополнение к собственным доказательствам:

- включает в доказательственные материалы протоколы исследований (испытаний) и измерений, проведенных в аккредитованной испытательной лаборатории (центре);
- предоставляет сертификат системы качества, в отношении которого предусматривается контроль (надзор) органа по сертификации, выдавшего данный сертификат, за объектом сертификации. Сертификат системы качества может использоваться в составе доказательств при принятии декларации о соответствии любой продукции, за исключением случая, если для такой продукции техническими регламентами предусмотрена иная форма подтверждения соответствия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ФЗ № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 (в ред. от 22.12.2014).
2. О применении нормативных документов в области обязательного подтверждения соответствия: письмо Госстандарта России от 27.06.2003 N ГЭ-1100-28/2308.
3. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров. М.: ИД Юрайт, 2013. 820 с.

РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ ДЛЯ ДЕТСКОГО ТЕМАТИЧЕСКОГО ПАРКА РАЗВЛЕЧЕНИЙ

НЕНАШЕВА Э. С.

Уральский государственный горный университет

В современных условиях рыночной экономики обеспечение качества оказываемой услуги (производимой продукции) является залогом того, что предприятие выживет, будет успешным и развивающимся. Фирма будет иметь устойчивый спрос и получать прибыль только тогда, когда качество оказываемой услуги будет на высоком уровне.

Качество – понятие многоплановое, обеспечение его требует объединения творческого потенциала и практического опыта многих специалистов предприятия. Проблема повышения качества может быть решена только при совместных усилиях государства, руководителей и работников трудовых коллективов. Важную роль в решении этой проблемы играют потребители, которые диктуют свои требования и запросы производителям товаров и услуг.

Улучшение качества – важнейшее направление интенсивного развития экономики, источник экономического роста, эффективности общественного производства. Учитывая разносторонний характер понятия «качество» и постоянно меняющиеся требования потребителей к нему, перед фирмами, оказывающими конкретные услуги, встаёт задача обеспечения высокого качества и управления им на всем протяжении работы, а это требует наличия соответствующих знаний в области управления качеством и подготовленных в этой области специалистов [1].

В настоящее время о вопросе качества задумываются не только производители конкретной продукции, а также владельцы организаций, оказывающих услуги в индустрии развлечений и развития подрастающего поколения.

Особое место в мировой индустрии развлечений занимают детские тематические парки. В последнее время они составили серьёзную конкуренцию традиционным паркам с большим количеством историко-культурных достопримечательностей.

Идея тематических парков зародилась в Европе и была реализована в виде парков развлечений, которые существовали во многих европейских столицах в конце XIX века. Современная модель тематических парков также впервые появилась в Европе, создателем их считается Уолт Дисней.

Тематические парки – сравнительно молодая и динамично развивающаяся отрасль оказания услуг в воспитании и развитии подрастающего поколения, которая при грамотном и дальновидном планировании может приносить немалый доход [2].

В Екатеринбурге в конце 2014 года открылся новый тематический парк для детей. Он является уникальным социально-значимым проектом для России, направленным на поддержание государственной политики в сфере образования и реализацию Федерального государственного стандарта в дошкольном и школьном образовании. И на данном этапе развития руководство организации задумывается о внедрении системы менеджмента качества (СМК).

При внедрении в организации СМК стоит главный вопрос: с чего же начать? Рекомендуется начинать с разработки руководства по качеству.

Руководство по качеству – документ, определяющий СМК организации. В руководстве по качеству регламентируется распределение обязанностей, полномочий и ответственности персонала предприятия.

Основным назначением руководства по качеству является общее описание системы качества и составляющих её подсистем (планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества).

Руководство по качеству выполняет функцию постоянного справочного материала при внедрении СМК, поддержании её в рабочем состоянии и совершенствовании. При

сертификации СМК аудиторы в первую очередь знакомятся с руководством по качеству. Если оно отсутствует, то дальнейшие работы по сертификации прекращаются.

На крупных предприятиях может существовать иерархия руководств по качеству:

- общее руководство по качеству;
- руководство по качеству для различных производств (по видам продукции);
- для различных подразделений;
- для различных этапов процесса производства и связанных с ним функций проектирования, материально-технического снабжения и т.д.

Порядок построения руководств по качеству носит необязательный характер и зависит от потребностей организации. В соответствии с ИСО 10013 «Руководящие указания по разработке руководств по качеству» в их состав рекомендуется включать следующие разделы:

- наименование, область применения;
- оглавление;
- вводную часть об организации и самом руководстве по качеству;
- политику в области качества;
- описание организации, ответственности и полномочий;
- определения (если в этом есть необходимость);
- приложения с дополнительной информацией (если в этом есть необходимость) [3].

В наши дни вопросы качества для потребителя являются первоочередными, часто преобладая над ценовыми. Потребитель в большинстве случаев предпочитает получать лучшее качество, даже немного переплачивая.

Таким образом, внедрение и разработка системы качества ISO 9000 на коммерческом предприятии является преимуществом. А первым шагом к внедрению СМК является разработка руководства по качеству. При внедрении руководства обеспечивается всеобщая направленность руководства предприятия и персонала на поддержание и обеспечение установленного уровня качества оказания услуг. Наличие СМК является гарантом надежности предприятия, создаёт ему определенный положительный имидж в глазах партнеров и потребителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гарантия качества – эффективная система контроля. URL: <http://www.eav.ru>
2. Территория и планирование: интернет-журнал. URL: terraplan.ru
3. ГОСТ Р ИСО 10013-07 «Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества».

АККРЕДИТАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

РЕДРЕЕВА Д.Н.

Уральский государственный горный университет

Аккредитация в национальной системе аккредитации – подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлять деятельность в определенной области аккредитации [1].

Испытательная лаборатория – это лаборатория, которая проводит испытания. Испытание – это техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой [2].

Основной целью политики испытательной лаборатории в области качества является гарантирование заказчику высокого уровня качества испытаний и исследований, которое обеспечивает получение надежных, достоверных, воспроизводимых результатов.

Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» регулирует отношения, возникающие между федеральными органами исполнительной власти, юридическими и физическими лицами, индивидуальными предпринимателями при аккредитации в следующих областях:

– оценка соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции, работ и услуг и других объектов за исключением оценки соответствия оборонной продукции (работ, услуг), используемой в целях защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством РФ, продукции (работ, услуг) и объектов, для которых устанавливаются требования, связанные с обеспечением ядерной и радиационной безопасности в области использования атомной энергии;

– испытания, поверка и калибровка средств измерений, аттестация эталонов единиц величин, методик (методов) измерений, метрологическая экспертиза в соответствии с законодательством РФ об обеспечении единства измерений;

– участие в проведении мероприятий по контролю при осуществлении органами государственного контроля (надзора) проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в соответствии с законодательством РФ о защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора).

Порядок (процедура) аккредитации должен соответствовать требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17011.

Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции национального органа Российской Федерации по аккредитации, функции по формированию единой национальной системы аккредитации и осуществлению контроля за деятельностью аккредитованных лиц, является Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитация). Полномочия Росаккредитации установлены в Положении о Федеральной службе по аккредитации, утвержденном постановлением Правительства РФ от 17.10.2011 № 845.

Описание процедуры аккредитации, применяемой для оценки соответствия испытательной лаборатории критериям аккредитации, должно быть опубликовано или доведено иным способом до сведения всех заинтересованных сторон.

Критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя и аккредитованного лица критериям аккредитации, утверждены приказом Минэкономразвития России от 30.05.2014 № 326.

Работа по аккредитации включает в себя следующие этапы:

- представление заявителем заявления об аккредитации испытательной лаборатории с приложением необходимых документов;
- экспертиза документов, представленных заявителем;
- аттестация заявителя;
- анализ материалов по аккредитации и принятие решения об аккредитации заявителя (либо об отказе в аккредитации);
- оформление, регистрация и выдача заявителю аттестата аккредитации испытательной лаборатории с комплектом документов (либо об отказе в аккредитации).

Каждый последующий этап работ по аккредитации проводят при положительных результатах предыдущего этапа.

Все процедуры, связанные с аккредитацией, должны быть документированы.

Аккредитация испытательных лабораторий осуществляется в целях:

- подтверждения компетентности органов испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия;
- обеспечения доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к деятельности аккредитованных испытательных лабораторий;
- создания условий для признания результатов деятельности аккредитованных испытательных лабораторий.

Проходить ли процедуру аккредитации – должна решить сама лаборатория. Без сомнения, аккредитация повышает уровень доверия к результатам лаборатории, повышает её конкурентоспособность в условиях рынка. Пройти процедуру аккредитации и поддерживать лабораторные процессы на требуемом уровне достаточно сложно, к тому же и затратно. Поэтому решение об организации лаборатории и прохождении процедуры аккредитации в национальной системе аккредитации должно быть взвешенным и экономически обоснованным, учитывающим наличие аналогичных лабораторий в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об аккредитации в национальной системе аккредитации: федер. закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ (в ред. от 1 июля 2014 года).
2. ГОСТ Р 51000.4-2011 «Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий».

ВНУТРЕННИЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРЕЦИЗИОННОСТИ ПО РАБОЧИМ ОБРАЗЦАМ

САДЫРОВА И.Ю.

Уральский государственный горный университет

Внутренний лабораторный контроль проводят с целью обеспечения гарантируемой точности результатов количественного химического анализа. Элементами контроля являются:

- внутренний оперативный контроль прецизионности и точности, который включает в себя открытый и независимый (закрытый) контроль;
- приёмочный контроль партии.

Точность (accuracy) – степень близости результата измерений к принятому опорному значению [1].

Показатель точности результатов анализа – значение неопределенности или характеристики погрешности, установленное для любого результата анализа, полученного при соблюдении требований и правил данной методики при её реализации в конкретной лаборатории [2].

Прецизионность (precision) – степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях [1].

Показатель внутрилабораторной прецизионности – значение неопределенности или приписанной характеристики случайной погрешности результатов анализа, полученных по методике в условиях внутрилабораторной прецизионности [2].

При выполнении внутреннего лабораторного контроля прецизионности, правильности и точности результатов количественного химического анализа в качестве средств контроля используют:

- рабочие пробы [1];
- образцы для контроля: стандартные образцы [3, 4] или аттестованные смеси [4];
- рабочие пробы с известной добавкой определяемого компонента;
- другие методики количественного химического анализа с установленными характеристиками погрешности.

Внутренний оперативный контроль выполняет функции предупредительного контроля, и его осуществляют с целью получения оперативной информации о качестве анализа и принятия оперативных мер в случае грубого нарушения аналитического процесса. Контрольные пробы в зашифрованном виде включают в контролируемую партию проб или передают другому исполнителю. Следует иметь в виду, что на основе результатов внутреннего оперативного контроля можно только сделать заключение, что нет оснований или есть основания говорить о грубом нарушении аналитического процесса. Заключение о годности или забраковании отдельной партии может быть принято только при выполнении внутреннего контроля, основанного на планах приёмочного контроля партии [5].

Рекомендуется вести отдельные журналы регистрации по каждой специализированной лаборатории. Это может быть книжное либо альбомное расположение страниц, наличие граф и колонок, необходимых именно для данного вида учета.

Так, например, выглядит форма журнала внутреннего контроля прецизионности результатов количественного химического анализа [5]:

№ партии проб _____
Дата поступления проб _____
на анализ _____
Измеряемый элемент _____
Методика измерения _____
Число проб в партии _____
Число проб в контрольной выборке _____

Основные определения в выборке (C_p)	Контрольные определения в выборке (C_k)	Расхождение, % отн. Dk,r	Норматив контроля, %отн. Dr	Отношение $Dk.r/Dr$	Заключение о годности результата (партии)

Оперативный контроль проводят с использованием рабочих проб при вариации различных факторов. Оперативный контроль осуществляют путем сравнения результата контрольной процедуры, равного расхождению двух независимых результатов измерений содержания компонента в одной и той же пробе, с нормативом оперативного контроля прецизионности.

Рекомендуемая форма регистрации результатов оперативного контроля [6]:

Дата	Исполнитель	Шифр пробы, анализируемой для целей контроля	Контролируемый объект	Определяемый компонент с указанием НД на методику анализа	Результаты контрольных определений	$r_k = \frac{X_{\max} - X_{\min}}$	Предел повторяемости gn	Заключение по результатам контроля повторяемости	Результат контрольного измерения X	Примечание

Контрольные процедуры для контроля внутрилабораторной прецизионности осуществляют с использованием рабочих проб.

При реализации контрольной процедуры получают два результата контрольных измерений (первичного и повторного) содержания компонента в одной и той же рабочей пробе в условиях внутрилабораторной прецизионности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения».
- РМГ 61-2010 «ГСИ. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки».
- ГОСТ 8.753-2011 «ГСИ. Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения».
- РМГ 60-2003 «ГСИ. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке».
- ОСТ 41-08-214-04 «Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Внутренний лабораторный контроль точности (правильности и прецизионности) результатов количественного химического анализа».
- РМГ 76-2004 «ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа».

ВНУТРЕННИЙ АУДИТ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРИМЕРЕ ПАО «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМ. М. И. КАЛИНИНА»

ЯМОВА К. Д.

Уральский государственный горный университет

Система менеджмента качества (СМК) – совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Под СМК в стандартах ISO понимается система функционирования организации в целом. Цель приведения внутреннего устройства любой организации к стандарту вроде ISO 9001 состоит в том, чтобы таким образом гарантировать результативное (ведущее к достижению конечной цели) и эффективное функционирование организации. А создание качественной (т. е. соответствующей ожиданиям заказчика) продукции является одним из результатов такого функционирования.

Стандарт ISO 9001 подходит для использования в организациях самого различного размера и назначения. Он содержит небольшое количество обязательных требований к системе управления организацией и является неким «каркасом» для её построения.

Фактически СМК – это метод объединения отдельных частей компании в одно «живое» целое, а стандарты ISO в этой области – рекомендации по тому, как это правильно сделать.

Аудит – это проверка соответствия реального порядка работы в организации тому, как организация сама для себя решила работать и зафиксировала эти решения в СМК в виде процессов, процедур, рабочих инструкций и т. д. Результатами аудита являются отчет с описанием выявленных соответствий (или несоответствий) одного другому, корректирующие действия, направленные на устранение обнаруженных несоответствий, а также рекомендации по улучшению системы.

В зависимости от цели аудиты бывают трех типов:

- *внутренний*, для самопроверки, когда заказчиком и исполнителем аудита является сама организация;
- *внешний*, для получения или продления сертификата, когда заказчиком аудита является сама организация, а исполнителем – регистрирующий орган;
- *внешний*, для проверки контрагента, когда заказчиком аудита является заказчик или партнёр организации.

В первом случае организация проверяет сама себя, и такой аудит позволяет выявить возможные нарушения порядка работ и области для улучшения. От этого аудита одна только польза, и сотрудникам организации не следует его опасаться.

Во втором случае организацию проверяет специальный орган. Если в ходе аудита он увидит, что организация функционирует в соответствии со стандартом и собственными требованиями, организация получит право заявлять о своем соответствии стандарту (например, ISO 9001), что при прочих равных условиях является дополнительным аргументом для заказчиков по выбору поставщика. Если же в ходе аудита будут обнаружены значительные несоответствия, организация останется без сертификата. Соответственно, сотрудникам организации нужно осознавать возможные последствия и ответственно относиться к этому мероприятию.

В третьем случае организацию проверяет её настоящий или потенциальный партнёр, чтобы таким образом получить гарантии успешного выполнения этой организацией взятых на себя обязательств и быть относительно спокойным за будущее сотрудничество с ней. Очевидно, что такой тип аудита – не менее серьёзный, чем предыдущий, поскольку при хорошем результате он может укрепить сотрудничество между организациями, а при плохом – заставить исполнителя искать другого заказчика.

ПАО «Машиностроительный завод имени М.И.Калинина» является одним из крупнейших предприятий оборонной отрасли и занимается производством вооружения и военной техники, гражданской продукции. На заводе успешно внедрена и поддерживается в

рабочем состоянии СМК, соответствующая требованиям стандартов ГОСТ ISO 9001-2011 и ГОСТ РВ 0015-002-2012. Внутренний аудит оборонного предприятия проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 19011-2012.

Сущность аудита заключается в обследовании объектов СМК и получении непредвзятой информации о деятельности СМК и её результатов с тем, чтобы определить и зафиксировать степень их соответствия установленным требованиям. Основная цель аудита – собрать объективные свидетельства, которые позволят выявить несоответствия в процессах, продукции или системе качества.

Задачи аудита:

1. Определение результативности СМК. В ходе аудита определяется, насколько внедрена система качества в организации, работает ли она, и помогает ли система качества достигать результатов по основной деятельности организации.

2. Информирование об эффективности системы качества. Аудит должен показать, работает ли система качества именно как система, либо работают только отдельные её элементы.

3. Определение уровня соответствия стандартам и процедурам СМК. Аудит показывает, насколько близко к правилам, установленным в процедурах системы качества, выполняется работа в организации и есть ли различия между реальной работой и тем, что установлено в документации системы качества.

4. Проверка качества выполнения работ. В ходе аудита может проверяться соответствие результатов работ тем требованиям, которые установлены в договорах или технических заданиях.

5. Оценка влияния изменений в организации на СМК – организация никогда не стоит на месте, в любой организации происходят какие-либо изменения. Эти изменения в той или иной степени могут влиять на систему качества. Аудит системы качества может показать, как эти изменения отразились на системе качества, происходят ли в системе качества изменения, адекватные изменениям организации.

Внутренний аудит оборонного предприятия проходит под контролем военного представительства, а также военное представительство по своему усмотрению может назначить выборочную проверку отдельных подразделений. В этом заключается основное отличие аудита данного предприятия от всех остальных.

Приготовления к аудиту обычно требуют приблизительно 40% времени, отведённого для аудита. Сюда относятся действия, предпринимаемые руководством и администраторами программы аудита, а также время, потраченное аудитором на сбор информации, анализ документов, планирование и подготовку. Вторая стадия (выполнение аудита) обычно требует приблизительно 40% всего времени. Последующие действия требуют по 10% времени.

По итогам аудита составляется отчет по аудиту, в котором содержатся цели, объём и критерии аудита, даты и места, где проводился аудит, имена участников аудита, описание несоответствий или ссылки на соответствующие акты, приложенные к отчету, заключение по результатам аудита.

Аудит может проводиться единственным аудитором или группой аудиторов, но всегда ведущий аудитор будет нести всю ответственность. Ведущий аудитор получает инструкции от менеджера программы аудитов, и при этом должны выполняться процедуры заказчика.

Аудит считается завершённым после выполнения всех запланированных мероприятий и рассылки отчёта по аудиту. Проверка выполнения и результативности корректирующих действий обычно является объектом следующего аудита.

Внутренний аудит СМК очень важен для оборонного предприятия, он обеспечивает руководство информацией: об эффективности и продуктивности всей системы менеджмента, является ли их политика удовлетворительной или нет, и какие изменения нужны.

РЕФОРМА СИСТЕМЫ АККРЕДИТАЦИИ В РФ

НАГОВИЦЫНА В.Ю., ГЛУШКОВА Т.А.
Уральский государственный горный университет

Создание нового федерального органа исполнительной власти (Росаккредитация) в 2011 году было связано с началом реформы системы аккредитации в РФ. Говоря о том, почему возникла необходимость реформы, стоит указать на три основные группы проблем в старой системе аккредитации.

Первая группа проблем связана с отсутствием четких и конкретных требований к аккредитуемым лицам – органам по сертификации и испытательным лабораториям. При наличии размытых критериев, которые можно трактовать в любую сторону, решение об аккредитации носит субъективный характер и полностью зависит от принимающего решение лица. Объективность таких решений оценить очень сложно. Следствием отсутствия четких требований к организациям, вступающим на рынок оценки соответствия, был допуск некомпетентных компаний на этот рынок.

Среди типичных нарушений, с которыми неоднократно сталкивалась Росаккредитация в начале своей деятельности, были, например, работа одного эксперта во множестве органов по сертификации одновременно, сертификаты, подписанные одним и тем же человеком в один и тот же день в Калининграде, Владивостоке и Ростове-на-Дону. Ещё одно распространенное нарушение – отсутствие собственного оборудования в лаборатории, использование одного и того же оборудования по договору аренды множеством лабораторий, что по факту означало, что лаборатории вообще не проводили необходимых испытаний и проверок на этом оборудовании. Вторая группа проблем связана с отсутствием прозрачных и понятных механизмов аккредитации в связи с тем, что аккредитацию проводили экспертные организации, подчинённые различным отраслевым ведомствам. Не существовало общего механизма аккредитации, не было никакой логики в формировании стоимости работ по аккредитации. Ряд проблем был связан с разрозненностью систем аккредитации, а именно: не было единого реестра организаций, прошедших аккредитацию (единого реестра аккредитованных лиц), существовала проблема многократного прохождения аккредитации в разных системах в тех случаях, когда деятельность организации затрагивала нормы разных систем. Третья группа проблем связана с отсутствием контроля за деятельностью аккредитованных организаций. Не было единой информационной базы по контрольным мероприятиям, не было единых процедур контроля, не было механизмов борьбы с нарушителями. Недобросовестные организации работали на рынке оценки соответствия практически безнаказанно. В совокупности с первыми двумя проблемами всё это привело к существованию масштабного рынка «серых сертификатов» и «левых протоколов». Наличие большого количества некомпетентных органов по сертификации не позволяло формироваться нормальным конкурентным условиям работы и мешало функционировать тем организациям, которые были готовы работать честно².

Этапы формирования единой системы аккредитации в РФ

1 этап – «Организационный»: 1 ноября 2011 – июля 2012 года. Обеспечение непрерывного выполнения функций по аккредитации, организационное обеспечение, создание ФСА, разработка первоочередных подзаконных актов.

2 этап – «Формирование переходной модели»: 1 июля 2012 – 1 января 2013 года. Введение новых правил работы на подзаконном уровне, создание первоочередных информационных систем по аккредитации, начало работы территориальных органов Росаккредитации.

3 этап – «Внедрение переходной и формирование итоговой модели»: 1 января 2013 – 1 июля 2014 года. Повышение требований при аккредитации, активизация работы по контролю и

² Реформа системы аккредитации в Российской Федерации // Федеральная служба по аккредитации Росаккредитация онлайн, 2015. URL: <http://fsa.gov.ru>

привлечению к ответственности, принятие Федерального закона «Об аккредитации в национальной системе аккредитации», создание подзаконных актов (более 40), создание ФГИС (Федеральная государственная информационная система) Росаккредитации.

4 этап – «Внедрение итоговой модели и международное признание»: 1 июля 2014 – 31 декабря 2016 года. Вступление в силу новых правил работы, внедрение системы менеджмента качества и системы обучения персонала, проведение процедур международного признания российской системы аккредитации. Мы сейчас находимся на 4 этапе формирования системы аккредитации.

В целях реализации Федерального закона от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации», правительством Российской Федерации утверждено 6 постановлений, и Министерством экономического развития Российской Федерации утверждено 17 приказов.

Международное признание деятельности в области оценки соответствия – одна из главных целей реформы. В июне 2013 года Федеральная служба по аккредитации стала ассоциированным членом ИАС, также подана заявка на вступление в международный форум по аккредитации IAF.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

УДК 621.6.04

**ОБЗОР ПНЕВМАТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ (ПУ)
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ СМЕСЕЙ**

АФАНАСЬЕВ А. И., ПОТАПОВ В. Я., КОСТЮК П. А., ЛАЗАРЕВА Т. Ю.
Уральский государственный горный университет

В настоящее время ввиду увеличения энергозатрат на транспортировку материалов создание экономически выгодных установок является актуальной задачей.

Таковыми системами, сочетающими в себе ряд положительных качеств, являются пневматические устройства. Они отличаются незначительной стоимостью из-за простоты конструкции, легкостью обслуживания, обладают большой маневренностью, позволяют транспортировать материалы в разных условиях (вагоны, бункеры и т.д.) с незначительной потерей материала.

Транспортные трубопроводы могут быть проложены во многих местах с незначительной занимаемой площадью.

Существенным недостатком пневмотранспортных установок является сравнительно большой расход энергии на единицу транспортного материала. Однако в целом ряде случаев при применении пневматического транспорта общие затраты будут меньше, чем при других видах транспортирования. Кроме того, очень часто пневматический способ транспортирования является частью технологического процесса какого-либо производства, где он становится незаменимым (например, в пневмогазовых сушилках торфобрикетного производства или в пневмоуборочных машинах).

Пневмотранспортная установка состоит из питающего устройства, трубопровода, отделителя и воздуходувной машины. Основным её элементом является камерный питатель (рисунок 1), содержащий приемную камеру 1 с шарнирно смонтированной на ней крышкой 2. В приемную камеру 1 помещена гибкая (мягкая) емкость (тара) 3 с сыпучим материалом в закрытом состоянии. Разгрузочный трубопровод 4 смонтирован на крышке 2. Нагнетательный трубопровод 5 содержит патрубок 6 с нагнетательным соплом 7 с возможностью свободного перемещения вдоль него. Лезвие ножевого устройства 8 направлено вниз для разрезания верхней части гибкой тары 3. Для отвода излишка воздуха по воздуховоду 9 дно 10 приемной камеры 1 снабжено патрубком 11. Для удаления гибкой тары 3 из камерного питателя приемная камера 1 снабжена диском 12 с юбкой 13. Установка диска 12 на определенном расстоянии от дна 10 камеры 1 обеспечивается винтовым устройством 14. Замкнутое пространство 15 приемной камеры 1 сообщается с разгрузочным трубопроводом 4 через вентиль 16 и с нагнетательным трубопроводом 5 посредством вентиля 17 воздуховода. Вентиль 18 транспортного трубопровода предназначен для перекрытия и подачи сжатого воздуха к нагнетательному соплу 7. Диск 12 имеет возможность свободного перемещения по вертикали

до стопорного устройства 19. Диск 12 снабжен отверстием 20, перекрытым обратным клапаном 21.

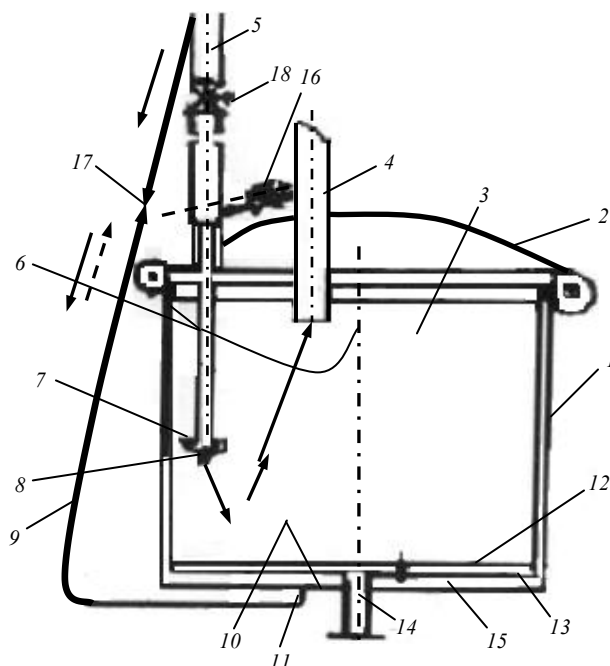


Рисунок 1 – Схема камерного питателя пневмотранспортной установки

Благодаря разности давлений, создаваемых воздуходувной машиной, в трубопроводе пневмосистемы возникает движение воздушного потока. Материал, предназначенный для транспортирования, с помощью питающего устройства вводится в пневмосистему, где он попадает в воздушный поток.

При пневмотранспортировании сыпучих материалов решающее значение имеет структура аэросмеси, характер которой определяется взаимодействием воздуха и материала.

Часто в таких устройствах для создания псевдооживления осуществляется продувка слоя частиц воздухом через пористую сетчатую перегородку. В результате прохода воздуха через слой материала из-за разности давлений перед слоем P_1 и над ним P_2 и разницы воздуха объем материала насыщается воздухом, и он начинает увеличиваться в объеме, оставаясь неподвижным, при этом частицы материала начинают отделяться друг от друга. Частицы не покидают образовавшийся «псевдооживленный» слой, поскольку их вес уравновешивается скоростным напором воздуха, т.е. его скорость равна скорости витания частиц $v_{\text{вит}}$.

ПАРАМЕТРЫ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ ЗЕРНИСТОЙ ЗАГРУЗКИ ГАЗОВОГО ФИЛЬТРА

ГАРМАЕВ О. Ж., МИХАЙЛОВ А. В., ИВАНОВ С. Л.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Для газогенерации твердого топлива подходит газогенератор обращенного типа (с нисходящим движением газа), потому что такая технология обеспечивает получение относительно чистого генераторного газа с содержанием смол 50–500 мг/нм³. Еще одним преимуществом газификации по сравнению с прямым сжиганием твердого топлива является образование гораздо меньших объемов газов, подлежащих очистке. Это позволяет существенно сэкономить на дорогостоящем оборудовании газоочистки дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу, и оборудовании обеззараживания вторичных отходов. Кроме того, эффективность газификации достигает 85–95 %. Благодаря этому, а также удобству применения газа, газификация является более эффективным и чистым процессом, чем прямое сжигание твердого топлива. Недожог топлива снижается, происходит почти полная конверсия углерода при переходе его из твердого в газообразное состояние, а в зольном остатке практически отсутствует сажа, что позволяет использовать газ в котельной, без сложной и дорогостоящей системы очистки генераторного газа. В данном случае предложено применить горячий фильтр с зернистой загрузкой вместо дорогостоящих и громоздких скрубберов.

Фильтрованием называется процесс разделения (очистки) с использованием пористых материалов. Пористая среда фильтров [1] обычно формируется из зернистых материалов определенного диаметра. В сформированном слое частицы материала чередуются с пустотами, называемыми порами, которые образуют поровые криволинейные каналы, по которым протекает очищаемый газ.

Для таких пористых сред принципиальными параметрами являются пористость ω и плотность упаковки гранул γ .

Основной задачей исследования является проектирование горячего фильтра для очистки генераторного газа.

В предыдущих исследованиях [2] было установлено, что наиболее подходящим фильтрующим зернистым материалом является керамзит [3]. Для оценки термомеханической стойкости образцов керамзита были проведены эксперименты по нагреву гранул керамзита до температуры 800 °С в лабораторной печи SNOL 7.2/1100 и выдержкой в течение 60 мин. Результаты экспериментов показали, что керамзит при нагревании до температуры 800 °С практически не расширяется, сохраняет свою форму и не растрескивается.

В данной работе необходимо определить основные параметры пористой среды керамзитной загрузки ω , γ . При анализе зернистой загрузки керамзита были приняты три группы различного фракционного состава:

Таблица 1 – Виды зёрен керамзитной загрузки

Форма	Условные размеры зерна $d_{\text{шар}}, l_{\text{зер}}, \text{мм}$
Шарообразная	$d_{\text{зер}} < 15$
Шарообразная	$15 < d_{\text{зер}} < 20$
Продолговатая	$20 < l_{\text{зер}} < 30$

Для определения основных параметров пористой среды зернистой загрузки керамзита применяется объемный метод [4]. Путем измерения объема воды, занимаемой в порах керамзитной загрузки, определим объем пустот в зернистом материале. Тем самым определим пористость материала и плотность упаковки для каждой группы керамзитной загрузки.

В результате исследования пористой среды зернистой загрузки керамзита объемным методом были получены следующие данные (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты исследования

Плотность упаковки γ	Пористость ω
0,620	0,380
0,597	0,403
0,589	0,411

В естественной засыпке керамзита присутствуют комбинации, близкие к каждой из 5 структур (кубическая, квадрато-ромбическая, ромбическая, квадрато-ромбическая диагональная и ромбическая диагональная). В данном случае для всех трех групп керамзитной загрузки характерна квадрато-ромбическая структура (виды упаковок). При этом ей соответствует значение 8 координационного числа – числа точек контакта определенной (не поверхностной) гранулы с соседними гранулами.

Таким образом, в результате данного исследования получены параметры пористой среды керамзитной загрузки, что позволит произвести расчеты фильтрующего материала при проектировании горячего фильтра для очистки горячих газов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гальперин Н. И. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1981. 812 с.
2. Гармаев О. Ж., Михайлов А. В. Экспериментальная работа по подбору фильтрующего материала (засыпки) фильтра для очистки горячих газов. 2015.
3. ГОСТ 9757–90. Гравий, щебень и песок искусственные пористые. М.: Стандартинформ, 2007. 7 с.
4. Графкина М. В., Брюхань Ф. Ф. Промышленная экология. М.: Форум, 2011. 207 с.

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МОЩНОСТЕЙ ШАХТНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК

ГОРЕЛОВА А. Е., УГОЛЬНИКОВ А. В.

Уральский государственный горный университет

При реализации внепикового электропотребления на шахтных водоотливных установках емкости водосборников, рассчитываемые согласно требованиям правил безопасности, зачастую оказываются недостаточными, что вызывает необходимость их увеличения. Для обоснования размеров этого увеличения необходима прежде всего оценка технико-экономической эффективности мероприятий, направленных на его реализацию.

При этом необходимо учитывать эффект от перевода водоотливных установок в режим регуляторов нагрузки энергосистемы с целью формирования наиболее эффективных графиков электрических нагрузок предприятия. Все это связано с расчетом и реализацией соответствующих графиков включения и работы насосных агрегатов (НА), расположенных в насосной камере, в течение суток [1, 2].

При переменном притоке $Q_{пр}(t)$ в систему управления водоотливом перед каждым периодом максимума нагрузки энергосистемы должна поступать информация о средней величине притока для определения величины коэффициента k_3 .

В общем случае значение этого коэффициента определяет отношение времени цикла работы НА $T_{ц}$ к времени заполнения рабочего объема водосборника $V_{раб}$ до своего верхнего уровня (датчика верхнего уровня) T_3

$$k_3 = \frac{T_{ц}}{T_3}. \quad (1)$$

Значение этого коэффициента может быть записано следующим образом

$$k_3 = \frac{\frac{V_{раб}}{Q_{пр(t)}} + \frac{V_{раб}}{\sum Q_{н.с} - Q_{пр(t)}}}{V_{раб} / Q_{пр(t)}} = \frac{\sum Q_{н.с}}{\sum Q_{н.с} - Q_{пр(t)}}. \quad (2)$$

где $\sum Q_{н.с}$ – подача насосной станции (суммарная подача рабочих НА).

Перевод водоотливных установок в режим регулятора нагрузки энергосистемы значительно упрощается, если водоотливная установка обладает избыточными гидравлическими мощностями (завышенные значения ёмкости водосборника и производительности водоотливных средств для данного притока воды по сравнению со значениями, нормируемыми правилами безопасности). При наличии трёх-четырёхкратного запаса по гидравлической мощности организация работы водоотлива в режиме регулятора нагрузки энергосистемы сводится к совмещению времени работы установки с ночными провалами в суточном графике нагрузки энергосистемы.

Для подготовки водосборников водоотливных установок к началу периода сброса нагрузки горного предприятия t_{x1}

$$\sum Q_{н.с} (t_{x1} - t_{x-1}) = \int_{t_{x-1}}^{t_x} Q_{пр}(t) dt + V(t_{x-1}) - V_{доп}(t_{x1}), \quad (3)$$

где $\sum Q_{н.с}$ – суммарная подача водоотливных установок насосной станции, включаемых в работу в момент времени t_{x-1} ; t_x – время отключения НА в начале периода сброса нагрузки энергосистемы; $V(t_{x-1}), V_{доп}(t_{x1})$ – объем воды в водосборнике в момент времени t_{x-1} и минимально допустимый объем в момент времени t_{x1} .

Отсюда момент времени сброса нагрузки энергосистемы НА t_{x1} при условии, что $Q_{пр}(t) = \text{const}$ (наиболее частый случай в практике шахтного водоотлива), определяется следующим образом:

$$t_{x1} = \frac{t_{x-1} + [V(t_{x-1}) - V_{доп}(t_{x1})]}{[\sum Q_{н.с} - Q_{пр}(t)]}. \quad (4)$$

Так как величина $V_{доп}(t_{x1})$ пропорционально зависит от строительного объема водосборника $V_{стр}$, то с его увеличением сокращается время $(t_x - t_{x-1})$, что способствует формированию более эффективных графиков нагрузки предприятия и снижению связанной с ними оплаты за электроэнергию.

Более подробный анализ уравнения (4) показывает, что значение параметра $V_{доп}(t_{x1})$, прямо пропорционально связанное со строительным объемом водосборника, возрастает с увеличением его размеров. Следовательно, в соответствии с уравнением снижается требуемое время работы НА в период, предшествующий сбросу нагрузки энергосистемы. С учетом того, что НА в отключенном состоянии могут находиться более длительное время (весь период максимума нагрузки энергосистемы), целесообразность увеличения гидравлических мощностей водоотливных установок становится более очевидной, так как это приводит не только к повышению безопасности функционирования горного предприятия, но и к снижению энергозатрат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попович Н. Г., Данильчук Г. И. и др. Автоматизация производственных процессов угольных шахт. Киев: Высш. школа, 1978. 335 с.
2. Хронусов Г. С. Формирование эффективных режимов электропотребления промышленных предприятий. Екатеринбург: УГГГА, 1998. Ч. 1. 340 с.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ГОРЕЛОВА А.Е., УГОЛЬНИКОВ А. В.
Уральский государственный горный университет

Во многих отраслях промышленности наряду с электрической энергией широко используется пневматическая энергия, или энергия сжатого воздуха.

Поэтому многие промышленные предприятия являются крупными потребителями пневматической энергии, на производство которой расходуется значительное количество электроэнергии. Так, ОАО «Уралмаш», являющийся одним из крупнейших заводов тяжелой промышленности, расходует около 10 % потребляемой электроэнергии на производство сжатого воздуха.

Но вместе с тем пневматическая энергия имеет ряд серьезных недостатков. И прежде всего – это высокая стоимость ее по сравнению с электрической энергией, что объясняется большими потерями в компрессорах, в пневмосетях и в пневмоприемниках.

Учитывая широкое применение пневматической энергии во всех отраслях промышленности, следует снижать ее стоимость, разрабатывая и реализуя энергосберегающие проекты при производстве, распределении и применении сжатого воздуха на промышленных предприятиях.

Для осуществления конкретных мер, направленных на сокращение прямых энергозатрат и снижение материально-технических ресурсов при использовании пневматической энергии, предлагаются следующие мероприятия.

1. Модернизация системы воздухораспределения поршневых компрессоров. Воздухораспределительные органы – клапаны – являются важнейшими узлами поршневых компрессоров, работой которых определяются как технико-экономические, так и термодинамические показатели машин. Кроме того, клапаны в значительной степени влияют на надежность компрессора в целом, так как остановки машин из-за их поломок составляют более половины от общей их суммы.

Разработанные ранее в УГГГА прямоточные клапаны СГИ имеют по сравнению с широко применяемыми кольцевыми и прямоточными ПИК следующие преимущества:

- повышают производительность компрессоров и снижают удельный расход потребляемой энергии до 10 %;
- более надежны и долговечны;
- конструктивно просты и обладают высокой ремонтпригодностью.

2. Перевод поршневых компрессоров на режим работы без смазки. Для смазки цилиндрико-поршневой группы компрессоров требуется специальное компрессорное масло, обладающее специфическими свойствами по сравнению с обычными промышленными маслами. Кроме того, из-за образования нагаромасляных отложений на стенках рубашек цилиндров и трубок холодильников системы охлаждения компрессоров не обеспечивают необходимое охлаждение сжатого воздуха.

Для устранения этих недостатков предлагается переводить поршневые компрессоры на режим работы без смазки цилиндров и сальников. Для реализации этого предложения произведен расчет основных элементов: опорных сегментов поршней, уплотнительных и сальниковых колец для оппозитных компрессоров общего назначения.

Кроме того, разработаны технология изготовления этих элементов, рабочие чертежи необходимых деталей из композиционных материалов на основе фторопласта и приспособлений для их изготовления.

Перевод поршневых компрессоров на режим работы без смазки по сравнению с существующими системами смазки дает следующие преимущества:

- снизится потребность в смазочном масле и энергии;
- увеличится межремонтный период компрессоров;
- снизятся затраты на ремонт компрессоров;
- повысится безопасность работы компрессоров.

3. Децентрализация при снабжении пневматической энергией шахтных потребителей сжатого воздуха. Традиционная схема обеспечения сжатым воздухом всех шахтных пневмоприемников предполагает устройство централизованной компрессорной станции, расположенной на дневной поверхности, как правило, не слишком далеко от ствола шахты.

При этом она оборудована стационарными, в основном поршневыми и центробежными компрессорами большой производительности, эксплуатация которых требует постоянного наблюдения и обслуживания.

Шахтная пневматическая сеть является соединительным звеном между компрессорной станцией, вырабатывающей сжатый воздух, и горными машинами и механизмами с пневмоприводом – потребителями сжатого воздуха. На шахтах, где широко используется пневматическая энергия для приводов забойных и проходческих машин, общая протяженность сети может достигать десятков километров. Вследствие динамики горных работ происходит изменение топологии пневмосети и длины ее отдельных участков во времени. Прокладываемый по горным выработкам трубопровод сжатого воздуха эксплуатируется в неблагоприятных условиях, характеризующихся высокой влажностью окружающего воздуха, вызывающей высокую коррозию труб, а также возможность деформации крепи выработок, на которой монтируются трубы, приводящей к нарушению герметичности их соединений. Кроме того, реальные условия монтажа труб в горных выработках не всегда позволяют выдержать уклон трубопровода, необходимый для сбора конденсата в местах установки водоотделителей.

Все это приводит к тому, что именно пневматические сети являются местом наибольших потерь энергии при эксплуатации шахтных пневмоустановок. Устранение этих потерь может быть осуществлено децентрализацией при снабжении пневматической энергией шахтных потребителей сжатого воздуха.

Для реализации этого предложения были приняты винтовые компрессоры маслозаполненного типа, которые в настоящее время являются наиболее надежными и экономичными при производстве сжатого воздуха. Но применение винтовых компрессоров в подземных условиях потребовало провести целый ряд организационно-технических мероприятий.

Рассмотрев материалы экспертизы промышленной безопасности и акт эксплуатационных испытаний винтовых компрессоров, Госгортехнадзор России выдал разрешение на применение винтовых воздушных компрессоров 6ВВ-25/9 и 6ВВ-32/7, изготавливаемых ОАО «Казанькомпрессормаш», в подземных условиях шахт ОАО «СУБР», при этом камеры для размещения компрессоров должны быть оборудованы вентилятором местного проветривания, включение которого должно предшествовать включению компрессоров.

С учетом указанного замечания два винтовых компрессора 6ВВ-32/7 эксплуатируются уже в течение года на шахте 14–14-бис, гор. –740 м ОАО «СУБР». Поскольку эти компрессоры установлены вблизи шахтных пневмоприемников, практически отсутствуют гидравлические и объемные потери энергии при транспортировании сжатого воздуха, составляющие до 40 % при централизованном воздухомоснабжении.

ВЛИЯНИЕ СДУВАНИЯ ПЫЛИ НА ЭКОЛОГИЮ

ГОРШКОВА Н. А., МАКАРОВ В.Н.

Уральский государственный горный университет

Разработка рудных месторождений и переработка добытого сырья сопровождаются загрязнением окружающей среды пылью не только на промплощадках горных предприятий, но и на территории жилых массивов.

Высокое загрязнение пылью происходит вблизи отвалов вскрышных пород, а также в местах хранения горной массы на открытых складах. Основной причиной загрязнения атмосферы пылью является ветровая эрозия, при которой происходит сдувание пыли с открытых поверхностей горной массы и перенос ее в атмосферу.

Наблюдения свидетельствуют, что интенсивность сдувания пыли зависит от физико-химических свойств рудной массы, определяемых крупностью, влажностью и слипаемостью частиц, а также от скорости ветра над поверхностью руды. Воздействие ветра на поверхность руды приводит к срыву пылевых частиц, подъему их от поверхности и распространению в атмосфере промплощадок и за их пределами. При этом сдуванию препятствуют аутогезионные силы, сформированные физико-химическими свойствами частиц, и масса частиц. Условие отрыва частиц с поверхности руды может быть записано в виде

$$F_{\text{л}} + F_{\text{п}} \geq \eta(F_{\text{аут}} + P), \quad (1)$$

где $F_{\text{л}}$ – лобовое давление, развиваемое ветром, Н/м; $F_{\text{п}}$ – подъемная сила при отрыве частиц, г/м; η – коэффициент трения; $F_{\text{аут}}$ – аутогезионные силы; P – давление частиц.

Если учесть, что для условий пылевых частиц $F_{\text{л}} \gg F_{\text{п}}$, а $F_{\text{аут}} \gg P$, тогда условие отрыва можно записать так:

$$F_{\text{л}} \geq \eta F_{\text{аут}}. \quad (2)$$

Лобовое давление при обдуве частиц определяется по формуле

$$F_{\text{л}} = C_{\text{л}} \rho S_m U^2 / 2, \quad (3)$$

где $C_{\text{л}}$ – коэффициент лобового сопротивления частиц; S_m – миделево сечение частиц, м.

Особого внимания заслуживают входящие в формулу (3) коэффициент лобового сопротивления и скорость ветра. Как известно, коэффициент лобового сопротивления зависит от числа Рейнольдса, которое в свою очередь зависит от скорости воздушного потока. Следовательно, сдувание ветром пыли связано со структурой пограничного слоя и распределением скорости в этом слое. Однако необходимо отметить, что пограничный слой, достаточно изученный в замкнутых системах, будет отличаться своими особенностями в неограниченных пространствах.

Во-первых, шероховатость поверхности промплощадок отличается непостоянством. Например, складирование горной массы самосвалами и думпкарами приводит к образованию рельефа с выступами более 1 м.

Во-вторых, наличие такого рельефа приводит к возмущению потока в самом пограничном слое, развитию турбулентности и увеличению лобового давления ветра. Учитывая особенности рельефа и соблюдая закономерности структуры пограничного слоя, будем полагать, что в диапазоне чисел Рейнольдса для расчета коэффициента лобового сопротивления применимы формулы (3).

Скорость ветра в пограничном слое целесообразно определять по формуле (4)

$$U_z = U(I_g Z / Z_0) I_g Z_1 / Z_0. \quad (4)$$

Перечисленные формулы позволяют получить зависимость для расчета сил аутогезии, которые удержали бы частицу от срыва с поверхности руды. Величина аутогезионной силы сцепления частиц, которая препятствует сдуванию турбулентном потоке будет равна

$$F_{\text{аут}} = 0,3pd^2(U(\ln Z/Z_0/\ln Z_1/Z_0)). \quad (5)$$

Эффективность преодоления аутогенных сил зависит от коэффициента динамического воздействия на пыль водо-воздушной смеси из форсунки.

Частицы пыли, осевшие на стенки выработок, под воздействием потока воздуха переходят во взвешенное состояние. При этом концентрация частиц пыли в воздухе начинает возрастать.

Рассмотрим силы, действующие на осевшую частицу.

С одной стороны, движущийся поток при обтекании частицы создает подъемную силу $F_{\text{п}}$ и силу лобового давления $F_{\text{лоб}}$, с другой стороны, на частицу действуют собственный вес Fg и сила адгезии $F_{\text{адг}}$.

Подъемная сила потока воздуха может быть определена по формуле

$$F_{\text{п}} = C_{\text{п}} \frac{\pi d^2 v^2}{4 \cdot 2g} \rho H, \quad (6)$$

где d – диаметр частицы, м; v – скорость набегающего на частицу потока воздуха, м/с; $C_{\text{п}}$ – коэффициент подъемной силы; ρ – плотность частицы;

$$4 \cdot 2gF_{\text{п}} = C_{\text{п}} \pi d^2 v^2 \rho H, \quad (7)$$

$$Pv^2 = \frac{4 \cdot 2gF_{\text{п}}}{C_{\text{п}} \pi d^2 H}. \quad (8)$$

Масса расходования водной среды пропорциональна скорости v , а сила потока пропорциональна скорости Pv^2 .

Интенсивность сдувания функционально зависит от скорости воздуха и влажности руды, что можно выразить зависимостью вида

$$q_1 = 1,5K_{\text{в}} e^{-0,25\varphi}. \quad (9)$$

Загрузка складов, постоянное обнажение новых поверхностей отгрузке руды со складов, быстрое высыхание поверхностного слоя в теплое время года и большие скорости ветров способствуют не только пылевыведению присдувании, но и интенсификации процесса во времени. Это имеет большое значение при решении вопроса о принятии мер по предупреждению сдувания.

УСТАНОВКА ДИНАМИЧЕСКОГО ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ

ГОРШКОВА Н. А., МАКАРОВ В. Н.

Уральский государственный горный университет

В ходе работы, целью которой является эффективное обеспыливание, было принято решение усовершенствовать имеющиеся наработки и разработать изобретение, которое может быть использовано для подавления пыли, образующейся при дроблении и измельчении горной массы на предприятиях горно-металлургической, угольной, строительной и других отраслей промышленности.

Задача изобретения заключается в повышении эффективности пылеподавления за счет существенного увеличения динамического давления водо-воздушной смеси на частицы пыли и улучшения её смачиваемости.

Указанная задача достигается тем, что в предлагаемом устройстве динамического пылеподавления, содержащем блок управления, источник высокого давления, две ёмкости сифонного типа с ионизированной водой противоположной полярности, форсунки тонкого распыления, электромагнитные пневмо- и гидравлические клапаны, нагнетательные и продувочные воздухопроводы и водяные магистрали, цепи управления и контроля, в емкостях сифонного типа на всю глубину ионизированной воды дополнительно установлены перфорированные барботажные воздухопроводы с пневмодинамическим генератором колебаний давления воздуха на входе, сообщаемым с нагнетательным воздухопроводом.

На рисунке 1 изображена установка динамического пылеподавления

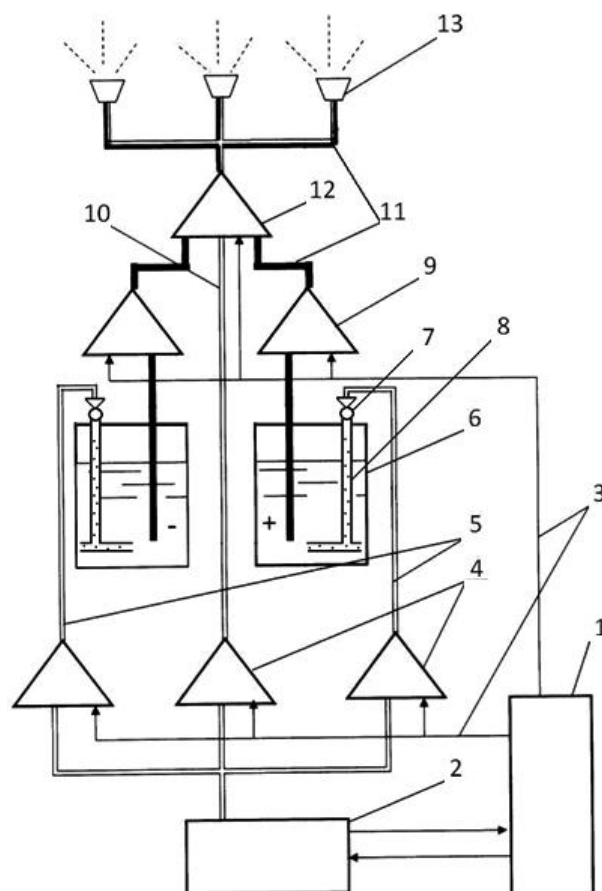


Рисунок 1 – Установка динамического пылеподавления

Установка включает блок управления 1, источник воздуха высокого давления 2, цепи управления и контроля 3, электромагнитные пневмоклапаны 4, нагнетательные воздухопроводы 5, емкости сифонного типа с ионизированной водой 6, пневмодинамический генератор колебаний давления воздуха 7 в емкостях сифонного типа 6, перфорированные барботажные воздухопроводы 8, электромагнитные гидравлические клапаны 9, продувочные воздухопроводы 10, водяные магистрали 11, устройство развязки воздушных и водных магистралей 12 и форсунки тонкого распыления 13.

Перед началом работы установки динамического пылеподавления производится настройка режима работы пневмодинамического генератора колебаний давления воздуха 7. При этом экспериментально подбирают рациональную величину частоты и глубины дросселирования пневмодинамического генератора колебаний давления воздуха 7 нагнетательного воздухопровода 5 в зависимости от размеров и вида пыли, при которых достигается максимально эффективное пылеподавление в единицу времени.

В процессе работы установки динамического пылеподавления блок управления 1 подает сигналы на источник воздуха высокого давления 2, при этом воздух по нагнетательным воздухопроводам 5 поступает через пневмодинамический генератор колебаний давления воздуха 7 в перфорированные барботажные воздухопроводы 8 емкости сифонного типа 6 с ионизированной водой, обеспечивая при этом эффективное динамическое смешивание воздуха с ионизированной водой, создавая динамические колебания давления водо-воздушной смеси на входе в водяную магистраль 11.

Далее образовавшаяся ионизированная водо-воздушная смесь по водяной магистрали 11 через открытый электромагнитный гидравлический клапан 9 и устройство развязки воздушных и водяных магистралей 12 поступает к форсункам тонкого распыления 13, вытекая из них импульсно с частотой и амплитудой колебания, заданной регулятором частоты и глубины дросселирования пневмодинамического генератора колебаний давления воздуха 7.

Динамическое воздействие водо-воздушной смеси с рациональной частотой и глубиной изменения давления на пыль обеспечивает существенное увеличение её силового воздействия на пыль, а также повышает эффективность смачивание пыли, т. е. способствует усилению действия сил тяжести, что приводит к более эффективному пылеподавлению, а именно осаждению пыли за меньшее время и с меньшими затратами энергии сжатого воздуха.

Порядок производимых действий, необходимых для подачи отрицательно ионизированной жидкости, идентичен процедурам, осуществляемым при подаче положительно заряженной жидкости. Подача воздуха через нагнетательные воздухопроводы 5 в емкости сифонного типа 6 с положительно и отрицательно ионизированной водой осуществляется попеременно.

В промежутки между орошением из емкостей сифонного типа 6 с положительно и отрицательно заряженными жидкостями производится продувка водяной магистрали 11 за счет подачи воздуха высокого давления из источника 2 на продувочный воздухопровод 9, благодаря чему производится очистка от ионизированной жидкости устройства развязки воздушных и водяных магистралей 12, а также водяных магистралей 11 и форсунок тонкого распыления 13, что предотвращает смешивание противоположно заряженных частиц жидкости, чреватое резким снижением их электростатических свойств и способности к притягиванию частиц пыли и эффективному пылеподавлению.

В то же время при соблюдении режима чередования орошения противоположно заряженными жидкостями, а также при функционировании пневмодинамических генераторов колебаний давления воздуха 7, обеспечивающих динамическое изменение скорости потока, достигается наибольший эффект пылеподавления от комплексного взаимодействия статических сил заряженных частиц жидкости и их повышенного импульса, позволяющего не только притягивать фрагменты пыли, но и эффективно их осаждать за счет создания водо-воздушной смеси непосредственно в емкостях сифонного типа 6 с ионизированной жидкостью и динамического воздействия с рациональной глубиной и частотой изменения давления этой водо-воздушной смеси из форсунок тонкого распыления 13 на пыль.

Проведенные экспериментальные исследования показали повышение эффективности пылеподавления в массовом объеме пыли не менее чем на 12%.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ УБЫЛИ МАССЫ ДЕТАЛЕЙ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ НАСОСОВ ГЛАВНОГО ВОДООТЛИВА ГАЙСКОГО ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА

ДОЛГАНОВ А. В., ВАКУЛИН В.Е., ЗОЛОТАРЕВ В.Ю.
Уральский государственный горный университет

Гайский горно-обогатительный комбинат (ГГОК) – крупнейшее горнодобывающее предприятие – находится в городе Гай Оренбургской области. По добыче меди занимает второе место в России. Производительность Гайского подземнорудника (ГПР) составляет 5,6 млн т/год, а рудные тела залегают на глубине 600–1400 м и более при расположении комплекса подземных горных выработок водоотлива на горизонтах 260, 685, 75, 1150, 1230, 1390 и 1414 м с последовательным перекачиванием вод с нижнего горизонта на вышележащие [1].

При эксплуатации водоотливного оборудования приходится встречаться с абразивным изнашиванием, так как при откачивании вод в них всегда содержатся во взвешенном состоянии нерастворимые твердые частицы, проходящие через проточную часть насоса.

Источниками шламообразования на ГПР являются: буровая мелочь, получаемая при бурении горных пород при мокром пылеподавлении, часть закладочной смеси от промывки закладочных трубопроводов и главным образом просыпь горной массы из кузовов транспортных средств, измельчаемая колесами самоходных машин, и т.д.

В среднем количество шлама в водах подземных рудников медноколчеданных месторождений достигает 6–32 г/л, при этом большие значения присущи подземным рудникам с системой разработки с твердеющей закладкой выработанного пространства [1].

Шлам обладает абразивными свойствами и, проходя через насосы, разрушает рабочие колеса, направляющие аппараты, изнашивает уплотнения. При откачке неосветленных вод одновременно с разрушением деталей происходит снижение производительности и КПД насоса, а следовательно, перерасход электроэнергии.

С целью проверки интенсивности абразивного изнашивания насосов проведено их экспериментальное исследование. Результаты приведены на рисунке 1.

Закономерности абразивного износа проверяли в условиях Гайского подземного рудника ОАО «ГГОК» на центробежных насосах секционного типа ЦНС(К) 300, установленных в насосной камере главного водоотлива горизонта 260 м [2].

Целью исследования является определение скорости убыли массы деталей проточной части насосов главного водоотлива Гайского подземного рудника.

Для определения износа элементов насоса было произведено взвешивание его элементов перед началом работы и после наработки насосом машино-часов.

Выводы по результатам проведенных исследований: потеря массы рабочих колес по ступеням насосов различается между собой в небольших пределах.

Эксплуатация насосов в данных условиях приводит к существенному снижению наработки до капитального ремонта. По данным ОАО «ГГОК», на ГПР средняя наработка насосов главного водоотлива на капитальный ремонт составляет 400 ч.

На основании этого можно сделать вывод, что повышение эффективности рудничных водоотливных установок возможно только при условии работы насосов на осветленной воде, содержащей не более 0,2 % механических примесей по объему и крупностью не более 0,2 мм, соответствующих требованиям заводов-изготовителей насосного оборудования.

Срок эксплуатации деталей насосов зависит от абразивных и гранулометрических свойств шламов, а также от количества твердых частиц, содержащихся в откачиваемой воде, и от свойств материала, из которого изготовлены детали шахтных насосов [2].

В результате проведенного исследования можно утверждать, что для длительного сохранения номинального значения КПД насоса при перекачивании шахтных вод, содержащих шлам, необходимо предварительно осветлять шахтную воду.

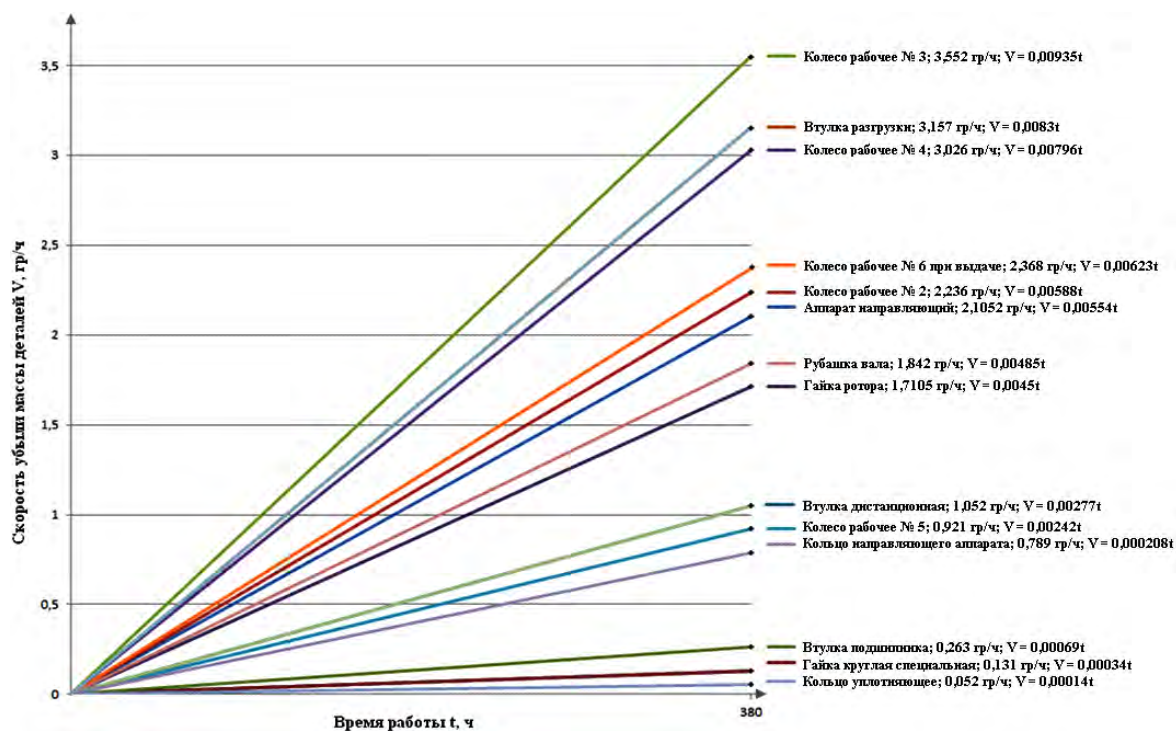


Рисунок 1 – Зависимости скорости убыли массы деталей насоса ЦНС(К) 300-360 от времени

С целью снижения гидроабразивного износа насосов и повышения эффективности эксплуатации водоотлива в условиях ГПР наиболее целесообразно осуществлять гидравлическую чистку водосборников с выдачей шламовых смесей на поверхность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долганов А. В., Белоусов А. А., Толкачев А. В., Поезжаев К. С., Говоров К. В. Современное состояние водоотлива Гайского подземного рудника // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности. Чтения памяти В. Р. Кубачека: сб. трудов XIII междунар. науч.-техн. конф., проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады. Екатеринбург: УГГУ, 2014. 410 с.
2. Долганов А. В., Белоусов А. А., Ильин Н. А., Смирнов А. Н. Влияние шламов в шахтной воде на работу центробежных насосов // Уральская горная школа – регионам: междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: УГГУ, 2014. 763 с.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЗЛОВ КОНСТРУКЦИИ БУРОВЫХ ВЫШЕК

ЕГОРОВ И. И., САВИНОВА Н. В.

Уральский государственный горный университет

Приведено расчетное обоснование модернизации узлов А-образных вышек. Буровые вышки представляют собой сложную пространственную конструкцию. Наиболее трудоемкими в производстве узлами вышек являются перегибы труб в нижних и верхних секциях и соединения секций между собой.

В конструкции верхних и нижних секций А-образных вышек имеют место перегибы несущих труб, обычно они изготавливаются гибкой. Технологически гибка трубы диаметром 140 мм не представляет сложной задачи, она выполняется на специальном оборудовании – трубогибах. Трубы длиной более 10 м сложно уложить в такое оборудование, а несущая труба для секции буровой имеет длину более 11 м, это усложняет технологический процесс. Кроме того, в процессе гибки труб возможно возникновение следующих дефектов:

- утонение стенок растянутых участков трубы;
- появление гофры на гнутых участках труб;
- овализация поперечного сечения
- возникновение термических напряжений (из-за неоднократного нагрева), способствующих образованию внутренних разрывов и трещин.

Таким образом, местогиба является сильнейшим концентратором напряжений, что усиливается большим количеством сварных швов (рисунок 1).

Проблемы выполнения перегиба гибкой трубы, даёт предпосылки к изменению конструкции. Одним из вариантов исполнения перегиба, является сварное соединение с применением сферы (рисунок 2).

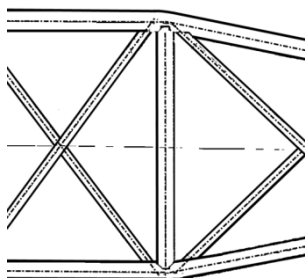


Рисунок 1 – Место перегиба несущей трубы

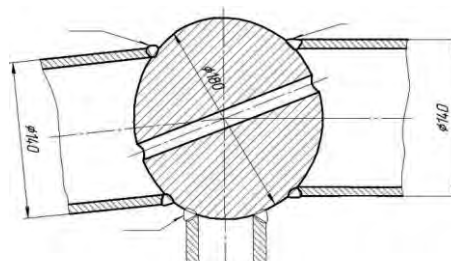


Рисунок 2 – Выполнение перегиба сварным соединением с применением сферы

Для обоснования применения предлагаемого варианта был проведен прочностной анализ сварного соединения на сферу в среде автоматизированного проектирования ARMWinMachine. Для моделирования узлов вышки разного исполнения были выбраны Solid-КЭ. Шаг дискретизации представляемых моделей составил 5 мм. Нагрузки на узлы были приняты по результатам прочностных расчетов всей вышки.

На рисунке 3 показаны карты напряжений сравниваемых вариантов изготовления. Очевидно, что соединение на сферу не снижает прочность конструкции, в этом случае устраняются концентраторы напряжений, присутствующие в месте перегиба ноги, что оказывает положительное влияние на прочность и надежность конструкции в целом. Прочностной расчет предлагаемой модернизации узла показал, что устраняются технологические недостатки гнутых участков трубы, что способствует повышению надежности данного узла.

В рамках исследования рассмотрен вопрос о замене фланцевых (бугельных) соединений на пальцевые. Благодаря данному способу соединения секций повышается технологичность и точность соединения секций вышки, ускоряется процесс монтажа, а также снижается себестоимость производства металлоконструкции.

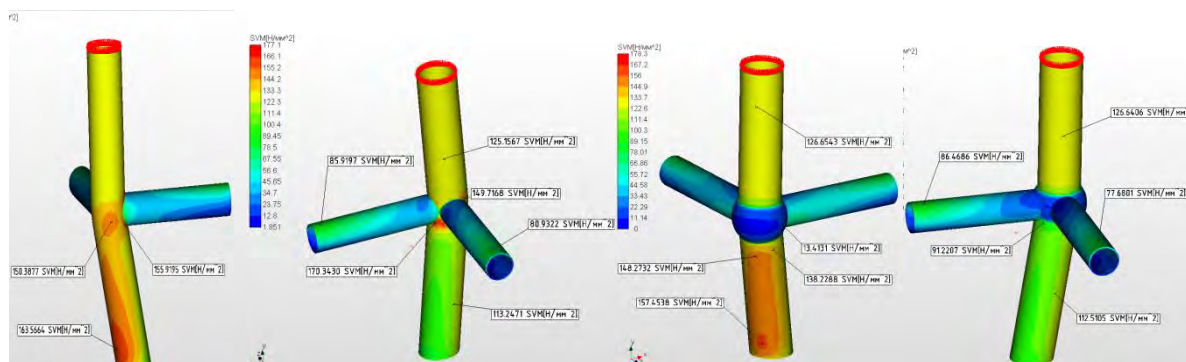


Рисунок 3 – Карты напряжений для вариантов исполнения перегиба

До предпроцессорной подготовки в пакете SolidWorks были смоделированы элементы и сборка соединения. Модель пальца и участок перехода от проушины к основной несущей трубе выполнены упрощенно, что не сказывается на общей картине распределения напряжений. Предпроцессорная подготовка была проведена в модуле APMStudio, где на геометрической модели сборки была сгенерирована конечно-элементная сетка с шагом дискретизации 4,8 мм. Модель нагружения пальцевого соединения была сформирована по результатам расчета конечно-элементной модели всей вышки. На рисунке 4 показаны карты напряжений соединения и несущих труб вблизи соединения, прочность соединения не вызывает сомнений.

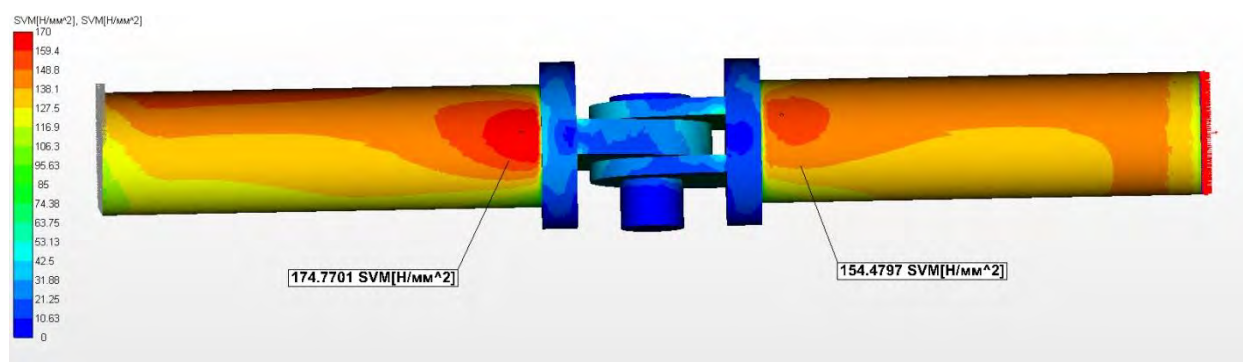


Рисунок 4 – Напряжения в несущих трубах вблизи соединения

Расчеты показали адекватность замены фланцевых соединений на пальцевые. Максимальные напряжения вблизи соединения, а также напряжения пальца на срез и эквивалентные напряжения в проушинах не превышают допустимых.

Проведённые исследования показали, что модернизация вышки улучшит ее технологические характеристики, не ухудшая прочностные.

ПРИМЕНЕНИЕ МРАМОРА В КАЧЕСТВЕ ВИБРОИЗОЛИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА

ЗЕЛЕНСКИЙ Р. А., ЛЕВИТИН В. Е., СИМИСИНОВ Д. И.
Уральский государственный горный университет

Известна проблема повышенного уровня шума от оборудования на производстве и в быту, возникновения искажающих вибраций на корпусе и вне корпуса акустических систем. Проблема решается средствами защиты от воздействия акустических вибраций.

Стойки для акустических систем, как правило, имеют простую и жесткую напольную конструкцию с верхней плитой, на которую устанавливается акустическая система (АС). Поскольку электродинамический громкоговоритель работает в акустическом корпусе, то возникают вибрации за счет собственных резонансных частот конструкции корпуса АС и места контакта стойки несущей конструкции. Такие вибрации корпуса являются основным источником нежелательных звуковых помех, что искажает звучание в области низких частот.

Эффективным решением является выполнение развязки компонентов акустической системы. К компонентам развязки относятся демпфирующие элементы, выполненные в виде «шипа» правильной конической формы, которые гасят акустические колебания корпусов АС в диапазоне низких частот и частот, близким к механическим волнам, а также используются как элемент демпфирования для компонентов звуковоспроизводящей аппаратуры (Патент US 5681023). Такой элемент – «шип» – устанавливается в нижней части акустического корпуса минимум в трех или более опорных точках в зависимости от необходимости. Недостатком такого шипа является то, что его установка в опорных точках не позволяет достичь полного демпфирования, необходима дополнительная развязка.

Для повышения эффективности развязки компонентов акустической системы авторами предложено применение дополнительного компонента развязки – мраморной виброизолирующей плиты. Мрамор используется как материал, хорошо поглощающий звуковые и механические волны, способный создать прочную основу с эстетическими и поделочными свойствами. Вибропоглощающие свойства мрамора по сравнению с традиционно применяемыми материалами подтверждены измерениями, сделанными с помощью прибора «Виброанализатор СД-12М». Виброанализатор имеет частотный диапазон 0,5–25600 Гц при максимальной неравномерности АЧХ $\pm 0,5$ дБ (5%), обеспечивает выполнение спектрального анализа с параметрами, указанными в таблице.

Параметры спектрального анализа виброанализатора СД-12М

Граничные частоты	25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12 800, 25 600 Гц
Частотно-разрешение	400, 800, 1600 полос
Динамический диапазон	не хуже 70 дБ
Число усредняемых спектров	1–256
Детектор огибающей с полосовыми фильтрами	
1/3-октавные	800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 6400, 8000, 10000, 12 800, 16 000, 20 000 Гц
1/1-октавные	50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12 800, 8000, 16 000 Гц

В процессе испытаний снималась частотная характеристика источника броуновского шума 0–1600 Гц, датчик устанавливался на стойке АС.



Рисунок 1 – Частотная характеристика источника броуновского шума 0–1600 Гц:
 верхний график – без использования мраморной плиты, нижний – с использованием мраморной плиты
 30 ×195×270 мм

Из результатов измерений, приведенных на рисунке 1, хорошо видна степень поглощения колебаний. Установлено, что волны, проходя через мраморную плиту, ослабевают на величину от 35дБ (+/-2) до 22 дБ (+/-2) в диапазоне от 0 до 1600Гц, что подтверждает виброизолирующие свойства мрамора и эффективность его применения в качестве виброизолирующего материала и для развязки компонентов акустической системы.

Работа получила поддержку по программе «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (протокол от 23.04.15).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ КАНАЛА РОТОРА В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕ ВСТРЕЧНОГО УДАРА

ЗУБОВ В. В., ЛЕКОМЦЕВ П. Л.
Уральский государственный горный университет

В настоящее время для тонкого измельчения материалов применяют центробежные измельчители, в которых разрушение материала происходит при вращении навстречу друг другу двух роторов. Роторы конструктивно оформлены в виде цилиндрических решеток с щелеобразными прорезями (каналами), ширина которых уменьшается при удалении решеток от центра вращения к периферии. Разрушение происходит в основном при ударе частиц об элементы ротора, но имеет место также и срезание материала кромками каналов (Ахлюстина Н. В., Зубов В. В. *Аэродинамика ротора измельчителя встречного удара // Фундаментальные исследования. 2014. Вып. 8-6. С. 1279–1282*).

Большой практический интерес представляет собой определение минимальной ширины канала между элементами ротора центробежного измельчителя. Решим эту задачу, обозначив характерный размер частицы через $d_{\text{ч}}$.

Пусть частица входит в канал на глубину, равную $d_{\text{ч}}$. Частица может либо войти в канал свободно (вариант 1), либо после контакта с внутренней поверхностью элемента ряда 2 (вариант 2).

Частица испытывает свободный удар, так как не приходится ожидать раскалывания или среза слоя объекта максимальным размером 2 мм. Частица должна полностью выйти из контакта со стенкой щели первой решетки, т.е. войти в канал следующей решетки не менее чем на глубину, равную своему диаметру.

Тогда за время, требующееся частице для входа в канал на глубину $d_{\text{ч}}$ по варианту 1, стенка канала пройдет расстояние \tilde{a}_{min} (\tilde{a}_{min} – минимальная ширина канала):

$$\tilde{a}_{\text{min}} = \frac{d_{\text{ч}}}{v_{12r}} (u_{12} + u_{21}) = 2d_{\text{ч}} \frac{r_{12}}{\sqrt{r_{12}^2 - r_{11}^2}},$$

где v_{12r} – радиальная скорость частицы на входе в канал; u_{12}, u_{21} – окружные скорости элементов 1-й и 2-й цилиндрических решеток соответственно, r_{11}, r_{12} – внутренний и внешний радиусы 1-й решетки.

Выражение получено из условия равенства угловых скоростей решеток $\omega_1 = \omega_2$. Ширина канала в случае движения частицы по второму варианту определяется следующим образом.

Относительная скорость частицы равна нулю, поэтому частица, выйдя из контакта со стенкой, движется в направлении окружной скорости.

Исходя из этого соображения минимальная ширина канала может быть определена:

$$\tilde{a}_{\text{min}} = r_{12} \arccos \frac{r_{12}}{r_{12} + d_{\text{ч}}}.$$

Подстановка числовых значений дает для частицы диаметром 2 мм $\tilde{a}_{\text{min}} = 6,67$ мм при свободном входе в канал, а после контакта с поверхностью элемента (когда входит по касательной к окружности) $\tilde{a}_{\text{min}} = 13,9$ мм. Оба размера вполне реализуемы конструктивно.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧИХ ПОЛЕЙ НАСОСОВ ЦНСД

ИСЛЕНТЬЕВ А. О., ЧУРАКОВ Е. О.

Уральский государственный горный университет

В горной промышленности для водоотлива шахт и карьеров широко используются центробежные насосы. При выборе насосов ключевыми параметрами являются высокая производительность и напор. В основном данным требованиям отвечают спиральные насосы типа ЦН и однопоточные секционные насосы типа ЦНС. Каждый типоряд этих насосов обладает некоторыми преимуществами, но также имеются существенные недостатки. Спиральные насосы просты в эксплуатации, но весьма сложны в изготовлении и имеют самую большую металлоемкость и габаритность по сравнению с другими типами насосов [1]. У секционных однопоточных насосов противоположная ситуация. Они технологичны в изготовлении, но имеют существенные недостатки при эксплуатации, а именно очень низкую наработку на отказ их неотъемлемого узла – разгрузочного устройства, которое также снижает КПД насоса за счет объемных потерь на 3–5% [2].

В разрабатываемых на кафедре горной механики двухпоточных центробежных секционных насосах типа ЦНСД учтены достоинства двух перечисленных типов насосов. Их можно изготавливать из конструктивных единиц аналогичных секционных насосов, следовательно, они будут также технологичны в изготовлении, как и насосы типа ЦНС. Срок наработки на отказ выше, чем у насосов типа ЦНС, благодаря компенсации осевой силы путем симметричного расположения рабочих колес на валу, из конструкции исключается разгрузочное устройство, которое может выйти из строя за 150 ч при работе на грязной воде и потребовать замены, и составляет около 6500 ч, а также достигается повышение КПД насоса на 3–5% за счет уменьшения объемных потерь.

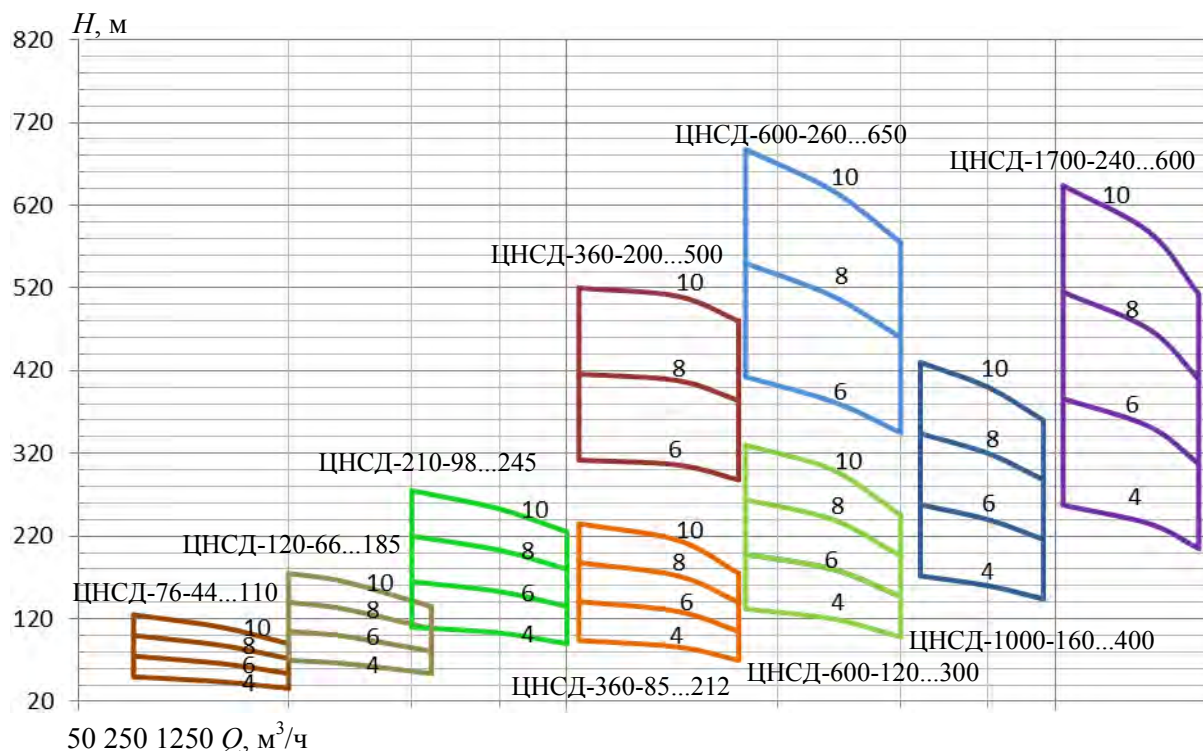


Рисунок 1 – Рабочие поля насосов ЦНСД

С учетом всех преимуществ типоряда насосов ЦНСД возникает необходимость определения их рабочих полей. Подача насоса ЦНСД в два раза больше аналогичного однопоточного насоса, но напор в два раза меньше, чем у аналога однопоточного насоса при условии использования одинакового количества рабочих секций. Удельные показатели по

затратам электроэнергии на работу одной и той же секции в насосах ЦНС и ЦНСД будут примерно одинаковы, значит, выбор насоса следует делать в зависимости от потребностей и конкретных условий эксплуатации. В сравнении со спиральными насосами у ЦНСД тоже есть свои преимущества. У спиральных насосов применяется не более 6, а чаще всего 4 рабочих колеса в конструкции, обусловлено это тем, что при больших давлениях не выдерживают сальниковые уплотнения и корпус с горизонтальным разъемом дает течи, а в ЦНСД возможно применение 10 рабочих колес (по 5 на группу), следовательно, напор может быть сравнительно больше при одинаковых параметрах рабочих колес.

Оценку ожидаемых рабочих полей производим по эмпирическим формулам [3]. Все полученные данные были обработаны и приведены в графический вид (рис. 1).

Итак, рабочие поля достаточно плотно расположены друг к другу и обхватывают большой диапазон производительности и напорности, что показывает необходимость и выгоду разработки типоряда насосов ЦНСД.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сравнительная оценка шахтных секционных двухпоточных насосов / С. А. Тимухин [и др.] // Изв. УГГУ. 2015. № 1(37). С 49–52.
2. Анализ эффективности разгрузочных устройств шахтных центробежных секционных насосов / А. В. Долганов [и др.] // Изв. УГГУ. 2014. № 2(34). С. 31–34.
3. Попов В. М. Водоотливные установки: справ.пособие. М.: Недра, 1990. 254 с.

АНАЛИЗ ПОДЪЕМА А-ОБРАЗНОЙ ВЫШКИ

КАБАНОВ И. Н., САВИНОВА Н. В.

Уральский государственный горный университет

Буровые вышки являются неотъемлемой частью буровых установок. Они предназначены для размещения оборудования буровой установки, проведения спускоподъемных операций, размещения бурильных свечей, используемых в процессе бурения. От технического совершенствования буровой вышки существенно зависят монтажеспособность и транспортабельность буровой установки, а также эффективность и безопасность бурения.

На сегодняшний день существует множество типов буровых вышек. По конструкции вышки принято делить на башенные и мачтовые. Для башенных вышек характерно наличие не менее трех опор. Их изготавливают в виде трех- или четырехгранной усеченной пирамиды, состоящей из трех или четырех ног, связанных между собой поясами и гибкими диагональными связями. Существуют конструкции, ноги которых изготовлены из четырехгранных ферм или из труб большого диаметра.

Мачтовые вышки имеют одну или две опоры. Они представляют собой А-образную пространственную металлоконструкцию и благодаря сварной конструкции секций ног обладают высокой монтажеспособностью. Ноги вышки имеют треугольное, четырехугольное либо кольцевое сечение. Мачтовая А-образная вышка состоит из двух ног и подкосов, удерживающих вышку в рабочем положении. Жесткость и монтажеспособность отлично сочетаются в буровых вышках с открытой передней гранью. На рисунке 1 представлен общий вид башенной и мачтовой вышек.

Одним из главных критериев эффективности конструкции буровой вышки на сегодняшний день является монтажеспособность. Действительно, с учетом необходимости перемещения буровой установки с одного месторождения на другое время на монтаж установки играет большую роль.

На практике существует несколько способов монтажа буровых вышек. Существуют горизонтальные и вертикальные способы сборки вышек.

К вертикальным способам относят способ «снизу-вверх». Этот способ реализуют, применяя одну (сборка вышек подвесной стрелой) или две (метод Асан-Нури или сборка вышек «шагающими» стрелами) подъемные стрелы. Также существует метод «сверху-вниз» при помощи подъемника Кершенбаума. Такими способами можно производить монтаж только башенных вышек, что обуславливается их конструкцией.

К горизонтальным способам подъема относят сборку вышек по методу Духнина, сборку по методу Бержеца, а также при помощи подъемных стрел.

К методам горизонтального монтажа вышек относят также монтаж при помощи козел. Этим способом производится подъем вышек с открытой передней гранью.

Первоначально производится сборка вышки в горизонтальном положении из отдельных секций. В комплект конструкции входят козлы, служащие для подъема и опускания вышки. Подъем осуществляется натяжением каната основной талевой системы. При включении лебедки натягивается канат талевой системы. Крюк талевой системы двигается к вершине вышки и натягивает канат, перекинутый через специальные блоки, вследствие чего происходит подъем. Во избежание опрокидывания при подъеме вышки козлы временно крепят к анкерным опорам. Этот способ значительно ускоряет, упрощает и удешевляет подготовительные и монтажные работы и является прогрессивным. Схема монтажа приведенным способом также изображена на рисунке 1.

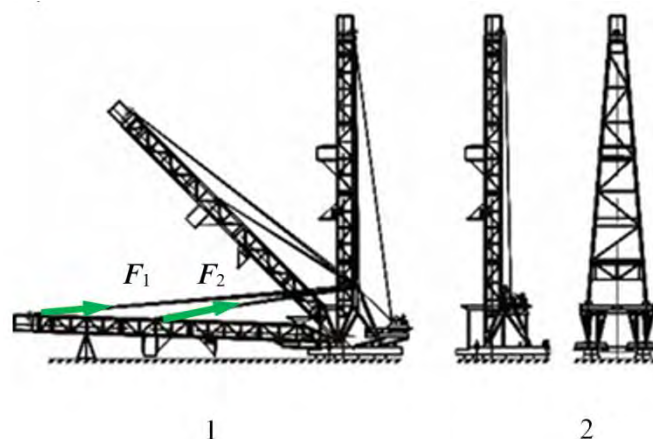


Рисунок 1 – Подъем мачтовой вышки с открытой передней гранью:
1 – монтажное положение (подъем); 2 – рабочее положение

В работе были проведены расчеты на прочность А-образной мачты с открытой гранью в процессе подъема. Расчет произведен методом конечных элементов в среде автоматизированного проектирования *APMWinMachine* в модуле расчета напряженно-деформированного состояния трехмерных конструкций *APMStructure3D*. Для моделирования основных несущих элементов, раскосов, стяжек использован *стержневой элемент* соответствующего сечения. Масса вспомогательных элементов конструкции (соединения, лестницы, площадки, ограждения и т.п.) учтена в распределенной массе элементов путем введения множителя собственного веса.

Сила отрыва вышки от козел составила

$$F_{\text{отр}} = k_m m g K_d,$$

где K_d – коэффициент динамичности (принят равным 1,3); k_m – множитель собственного веса конструкции (отношение паспортной массы вышки к расчетной массе модели, для данной вышки составил 1,25).

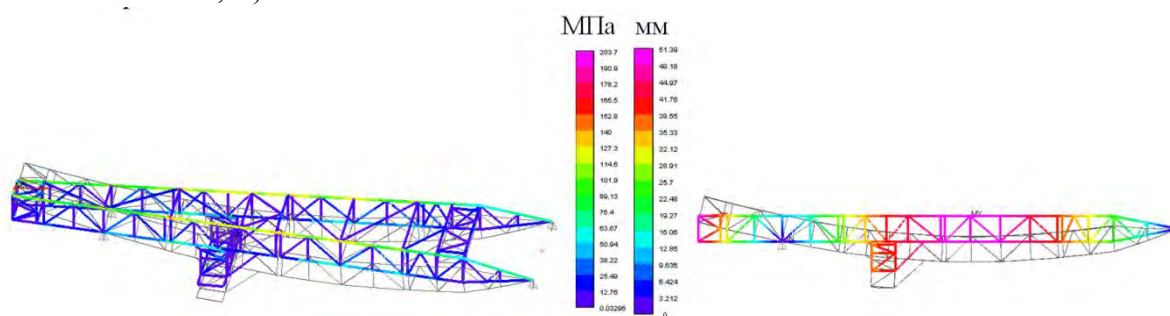


Рисунок 2 – Результаты расчет на прочность

Сила распределена между ветвями каната согласно расчетной схеме (см. рисунок1).

На рисунке2 показаны карты эквивалентных напряжений и перемещений вышки в момент отрыва от козел.

РАСЧЕТ СТАНИНЫ ГИДРОФИЦИРОВАННОЙ КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ

КАЛЯНОВ А. Е., ЛАГУНОВА Ю. А.

Уральский государственный горный университет

Корпус конусной дробилки представляет собой сложную деталь, расчет которой возможен только с использованием специальных программ расчета. Выявление возможности последующей эксплуатации проводится на базе анализа напряженно-деформированного состояния [1].

Для анализа возможного выхода корпуса дробилки из строя должны быть определены максимальные значения напряжений. Наибольшие напряжения будут при действии максимальных нагрузок, которые действуют при пропуске недробимого тела.

При попадании недробимого тела конус, двигаясь за счет инерции и усилия от эксцентрика, через недробимое тело приподнимет всю верхнюю часть дробилки. Опорное кольцо приподнимется относительно станины, при этом жидкость из гидроцилиндров поступает в гидроаккумулятор, где происходит увеличение давления.

В расчетах принято увеличение максимального усилия на штоке гидроцилиндра на 30 %, причем в связи с наклоном опорного кольца относительно опорной поверхности станины это увеличение будет на гидроцилиндре у недробимого тела, у других будет постепенное уменьшение давления до настроенного при отсутствии срабатывания. Изменение усилий определено расчетами.

При попадании недробимого тела усилие со стороны подвижного конуса передается через тело на броню чаши. При движении конуса он начнет через регулирующее кольцо поднимать опорное кольцо относительно станины с поворотом его относительно противоположной недробимому телу точки. При подъеме опорного кольца будет происходить смещение штоков гидроцилиндров, жидкость из которых начнет передаваться в гидропневмоаккумулятор, за счет чего давление в аккумуляторе увеличится выше давления начальной зарядки. При подъеме опорного кольца усилие на него со стороны штоков гидроцилиндров будет действовать вниз, а на станину от корпуса гидроцилиндра – вверх.

При расчете усилий в качестве исходных данных использовано суммарное усилие прижатия гидроцилиндрами опорного кольца к станине $F_{ст.в}$.

Усилие прижатия определяется давлением и рабочей площадью гидроцилиндра. При расчетах напряжений учитывается увеличение давления за счет повышения давления в гидропневмоаккумуляторе и увеличении давления при истечении жидкости из гидроцилиндра.

При расчете максимальных усилий рассматривается несколько положений недробимого тела в камере дробления. Положения задаются высотой от верхней точки входа в камеру до нижней точки.

Усилия на штоке гидроцилиндра при начальном давлении до подъема опорного кольца:

$$F_{гц} = F_{ст.в} / N_{гц} = 7000 / 16 = 437,5 \text{ кН.}$$

Максимальное усилие на штоке гидроцилиндра при наибольшем смещении штока в процессе поворота опорного кольца

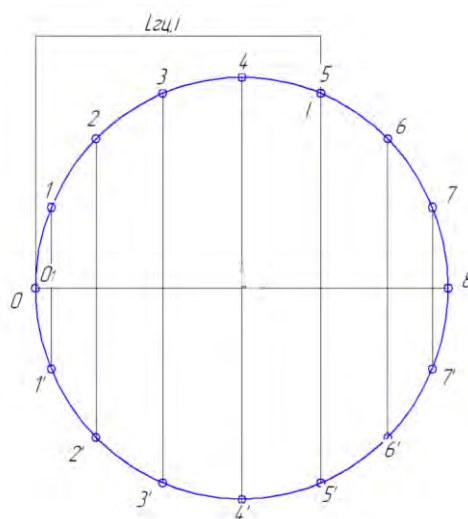


Рисунок 1– Схема к расчету

$$F_{гц\max} = F_{гц} \cdot k_d = 437,5 \cdot 1,3 = 568,75 \text{ кН.}$$

Штоки гидроцилиндров при повороте опорного кольца смещаются на разные расстояния. Для расчета усилий на штоках гидроцилиндров в конструкторском пакете «Компас» изображена схема (рисунок 1) и на ней замеры расстояния. С использованием пропорции определены перемещения штоков и соответственно усилия. Полученные значения усилий затем использованы в модели при расчетах напряжений.

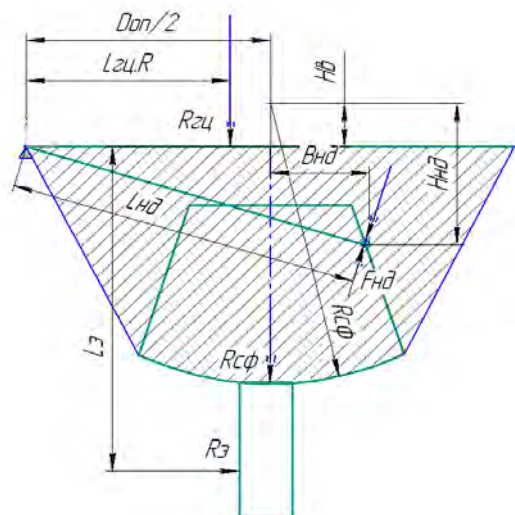


Рисунок 2 – Схема к расчету усилий

При попадании недробимого тела начнется поворот опорного кольца относительно точки OI . Удерживающим усилием от поворота опорного кольца будет усилие от штоков гидроцилиндров, которое реализуется удерживающим моментом $M_{гц}$.

Усилие на недробимом теле $F_{нд}$ зависит от положения тела. Действует усилие по касательной к окружности с центром в точке OI радиусом $L_{нд}$, проходящей через точку контакта недробимого тела с броней конуса (рисунок 2) [1].

Усилие на недробимом теле при подъеме опорного кольца

$$F_{нд} = M_{гц} / L_{нд}.$$

Угол наклона усилия $F_{нд}$ к вертикали

$$\Psi = \arcsin[(H_{нд} - H_{в}) / L_{нд}].$$

Горизонтальная составляющая усилия на недробимом теле при подъеме опорного кольца

$$F_{нд,г} = F_{нд} \sin \Psi.$$

Реакция внутренней расточки эксцентрика

$$R_з = F_{нд} L_{нд} / L_з.$$

Реакция сферической опоры [1]

$$R_{сф} = R_{гц}.$$

После расчета усилий и нагрузок проводим анализ напряженно-деформированного состояния корпуса дробилки по следующему алгоритму:

- 1) создание объемной модели станины с использованием конструкторского пакета объемного параметрического моделирования;
- 2) передача модели через *step*-формат в модуль *APM Studio* системы расчета *APM WinMachine*;
- 3) проведение расчетов в модуле *APM Studio* (задание материала, приложение нагрузок, установка закреплений, разбивка сплошной модели на конечные элементы, передача преобразованной модели в модуль *APM Structure 3D*);
- 4) проведение расчетов в модуле *APM Structure 3D*;
- 5) оформление и анализ полученных результатов [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клушанцев Б. В., Косарев А. И., Муйземнек Ю. А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. М.: Машиностроение, 1990. 320 с.
2. Замрий А. А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде *APMStructure3D*. М.: АПМ, 2004. 208 с.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

КОНДРАШКОВ И. Т.

Уральский государственный горный университет

Современные условия применения тяжелой техники определяют направленность исследований по повышению эксплуатационных характеристик рабочего оборудования гидравлического экскаватора.

При проектировании гидравлических экскаваторов приходится решать обратную задачу – определять размеры и граничные перемещения элементов рабочего оборудования, удовлетворяющие параметрам рабочей зоны, которая задается технологами горного производства. Вид рабочей зоны показан на рисунке 1.

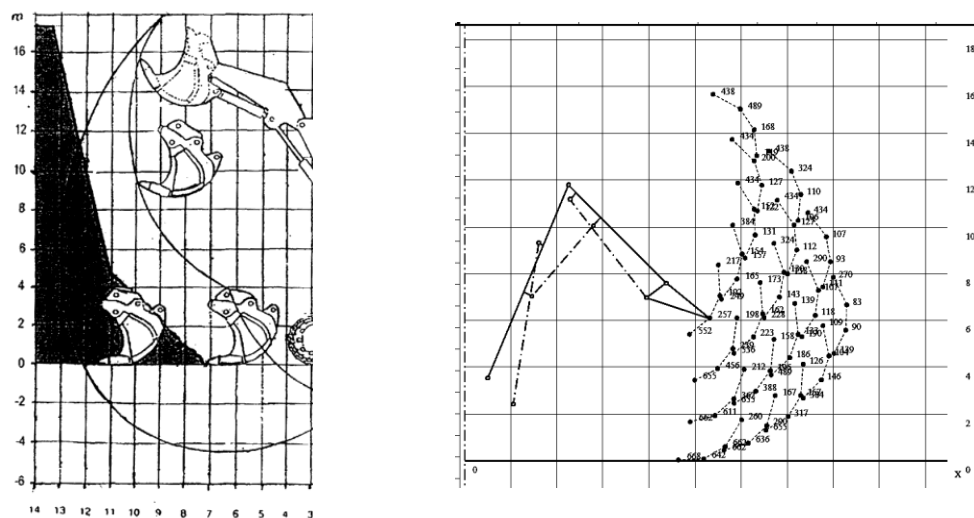


Рисунок 1 – Схема рабочей зоны экскаватора и результат моделирования

Интеграция конструкторских решений применительно к системе *машина–забой* позволяет следовать двум концепциям: повышение рабочей массы экскаватора и сохранение усилий копания, облегчение удлиненного рабочего оборудования при некотором снижении энергосиловых показателей и сохранении рабочей массы экскаватора.

Существенным технологическим недостатком гидравлических экскаваторов является серповидная траектория перемещения режущей кромки ковша. Это приводит к тому, что при невозможности осуществления управляемого обрушения (плохое качество буровзрывной подготовки массива, склонность пород к смерзанию и слеживанию) высота забоя карьерного гидравлического экскаватора не может превышать величину, соответствующую эффективной высоте копания. Для машин типа ЭГ-12А и ЭГ-20 этот параметр в среднем составляет 10–12 и 14–16 м. Следовательно, допустимые для этих условий высоты забоев экскаваторов с соизмеримой вместимостью ковшей ЭКГ-12,5И и ЭКГ-20 в среднем на 30–40 % выше [1].

Это означает, что суммарные приведенные затраты при эксплуатации традиционных механических лопат за счет возможности увеличения высоты обрабатываемых забоев могут быть снижены на 1,5–2 % по сравнению с вариантом применения гидравлических экскаваторов.

Математическое моделирование процесса взаимодействия рабочего оборудования и горной массы позволяет с достаточной точностью проанализировать схему отработки. Другими словами, параллельно решается ряд задач:

- 1) оптимизация конструкторской компоновки рабочего оборудования гидроэкскаватора;
- 2) выявление «белых зон», не участвующих в процессе;

- 3) корректировка в режиме реального времени (входных и выходных параметров);
- 4) перестройка модели;
- 5) проведение эксперимента на основе ДФЭ.

Часть задач решается в магистерской диссертации. Разработана математическая модель, позволяющая проводить исследования движения ковша и выполнения требуемых функций копания. Модель составлена на формулах расчета координат по задаваемым выдвиганиям штоков гидроцилиндров поворота ковша, рукояти и стрелы. По максимальным усилиям гидроцилиндров рассчитывается усилие на зубьях ковша. Вывод результатов в таблицы и на схему позволяет проанализировать возможность работы экскаватора при заданных горно-технологических условиях.

Результат расчета траекторий и усилий копания приведен на рисунке 1.

Рассмотрим выборку из статьи П. А. Побегайло [2]. По большинству рассматриваемых параметров (объемам горной массы, производительности, коэффициенту использования и др.) наилучшие показатели имеют экскаваторы EX-3500 фирмы Hitachi и CAT-5230 фирмы Caterpillar.

Эффективность использования экскаваторного парка определяется комплексом взаимосвязанных факторов, основными из которых являются технические возможности экскаватора, технологические параметры взорванной горной массы, соотношение высоты забоя и паспортной характеристики оборудования, а также обеспеченность забоев автотранспортом. Разработанная модель позволяет проводить исследования для этих параметров.

Важным параметром для экскаватора является возможная высота забоя. На разрезе «Кедровский» забои высотой до 20 м формировались при испытании экскаваторов ЭГ-12 и ЭГ-12А. Показатель обрушения определяется соотношением объема обрушенной горной массы к объему, экскавируемому при подработке забоя, и во взаимосвязи с технологическими параметрами экскаваторов определяется по формуле [3]:

$$n_o = - \left\{ \left[\frac{kH_{\max} R_{\text{коп.у}}}{h_k b_k - (0,25h_k^2)(b_k / 6 - 1) \text{ctg } \beta} \right] k_{p.п} - 1 \right\} k'_p,$$

где k – коэффициент, учитывающий приведение параметров экскаватора к параметрам забоя; $k_{p.п}$ – коэффициент разрыхления при подработке в забое; k'_p – отношение коэффициентов разрыхления и обрушенной горной массы и в забое [1]. Эта формула использована в модели в качестве ограничения на рабочую зону.

Дальнейшая оптимизация направлена на снижение металлоемкости и потребление энергии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Штейнцайг В. М. Интенсификация открытых горных работ с применением мощных карьерных одноковшовых экскаваторов. М.: Наука, 1990. 142 с.
2. Побегайло П. А. История создания карьерных гидравлических экскаваторов // Горное оборудование и электромеханика. 2013. № 8. С. 24–31.
3. Рубцов С. К., Шлыков А. Г. и др., Опыт применения гидравлических и канатных экскаваторов на карьере «Мурунтау». 2006. Семинар № 12. С. 268–276.

ПОВЫШЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШАХТНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

КОПАЧЕВ В. Ф., НУРИСЛАМОВА Ю. Ф., ГОПШОВА А. С., ЛУКОЯНОВА Е. Д.
Уральский государственный горный университет

Результаты рассмотрения фактического состояния шахтного вентиляторостроения показывает, что традиционные методы повышения аэродинамических параметров шахтных вентиляторов, заключающиеся в совершенствовании формы лопаток их рабочих колес, практически исчерпали свои возможности, поэтому улучшение технических параметров шахтных вентиляторов может быть достигнуто за счет повышения их аэродинамической нагруженности.

Для осевых машин более целесообразным является способ повышения аэродинамической нагруженности путем радиального смещения потока. Методом конструктивной реализации этого способа является ориентация на создание вентиляторов смешанного принципа действия, обладающих более эффективным использованием проточной части машины. Следствием этого является повышение аэродинамических параметров, увеличивающих адаптивные свойства, улучшение энергетических и шумовых характеристик без увеличения массогабаритных показателей и частот вращения рабочих колес, что представляет существенный интерес с точки зрения снижения энергетических затрат как на местное, так и на общешахтное проветривание. Реализация поставленной задачи была осуществлена в конструкции диагонального вентилятора, разработанного в Уральском государственном горном университете [1]. Данная конструкция диагонального вентилятора (рисунок 1) содержит корпус, выполненный в форме конуса 1 на участке рабочего колеса, рабочее колесо с лопатками 2 и конической втулкой 3, обтекатель 4, лопаточный спрямляющий аппарат 5. Воздушный поток 6 движется в осе-радиальном направлении под углом к оси вращения рабочего колеса (γ_1 – угол наклона втулки, γ_2 – угол наклона корпуса на участке рабочего колеса).

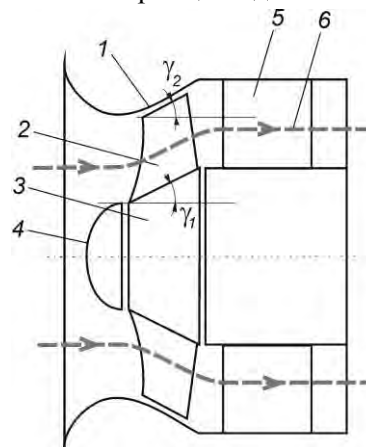


Рисунок 1 – Диагональный вентилятор

Более высокие аэродинамические и энергетические показатели достигаются в предложенной конструкции за счет соответствующей формы корпуса и втулки вентилятора в области рабочего колеса и спрямляющего аппарата, что дает возможность использовать радиальное давление, возникающее вследствие радиального смещения потока в процессе его закручивания в рабочем колесе. Повышение аэродинамических параметров вентилятора достигается за счет снижения потерь, так как в этом случае форма проточной части вентилятора соответствует траектории смещения потока воздуха в рабочем колесе и спрямляющем аппарате. При этом происходит расширение области устойчивой работы и промышленного использования вентилятора путем уменьшения вращающегося срыва в его лопаточных венцах, что достигается отношением углов конусности втулки и корпуса в пределах 1,28–1,33. При указанных соотношениях углов конусности втулки рабочего колеса и корпуса вентилятора центробежная составляющая потока, действующая в рабочем колесе в направлении радиуса от втулки к корпусу, создает статическое давление, препятствующее возникновению вращающегося срыва.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы, а также ввиду чрезвычайно сложного пространственного течения в диагональном вентиляторе были проведены его экспериментальные исследования на стенде испытательной станции ОАО «Красногвардейский машиностроительный завод». Для этих целей был изготовлен опытный образец диагональных вентиляторов с диаметром рабочего колеса $D_{ср} = 8,0$ дм, для которых было принято обозначение ВМЭ-8,2ГК. В результате проведенных испытаний была получена

аэродинамическая характеристика вентилятора и подтверждены основные положения теоретических исследований аэродинамики диагональных вентиляторов. Характер кривой давления показал расширение области устойчивой работы вентилятора и повышение создаваемого им давления до 15 % по сравнению с осевыми вентиляторами. В номинальном режиме вентилятор имеет производительность $Q_{\text{вн}} = 15 \text{ м}^3/\text{с}$ и полное давление $P_{\text{вн}} = 4000 \text{ Па}$.

Аэродинамические параметры, полученные на модели, превышают параметры аналогичных вентиляторов типа ВМЭ-8-90 производства ОАО «Томский электромеханический завод» и ВМЭВО-8А производства ЗАО ЗВО «Донвентилятор» (таблица). Результаты сравнения показывают, что диагональные вентиляторы по сравнению с осевыми развивают давление больше чем на 9 %, при этом диапазон их подач увеличивается на 15 %.

Сравнительные показатели вентиляторов ВМЭ-8,2ГК и ВМЭВО-8А
(при углах установки лопаток входного направляющего аппарата $\theta_{\text{в.н.а}} = 0^\circ$)

Показатель	Тип вентилятора	
	ВМЭ-8,2ГК	ВМЭВО-8А
Аэродинамическая схема	ОРВ42-126	Аэровент-AV70-102с
Номинальный диаметр рабочего колеса, мм	800	800
Номинальная подача, $\text{м}^3/\text{с}$	15	15
Номинальное полное давления, Па	4000	3800
Подача в рабочей области, $\text{м}^3/\text{с}$	4–19	6–19
Полное давление в рабочей области, Па	1000–5200	800–4600
Максимальный полный коэффициент полезного действия	0,67	0,72
Мощность электропривода, кВт	90	90
Номинальная частота вращения рабочего колеса, мин^{-1}	2950	2950
Глубина регулирования по производительности $E_{\text{р}}$	0,78	0,68
Глубина регулирования по давлению $E_{\text{р}}$	0,80	0,71

Устранение срывной зоны на характеристике вентилятора приводит к расширению его рабочей зоны и увеличению глубины регулирования по производительности. За счет более полного использования проточной части диагональные вентиляторы имеют более высокие аэродинамические параметры в сравнении с осевыми аналогами, и их применение позволит использовать вентиляторы меньших размеров и сократить расходы на проветривание шахт и рудников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Диагональный вентилятор: пат. 2455528 от 05.05.2010 г.
2. Тимухин С. А., Копачев В. Ф., Лысенко С. В. О разработке типоразмерного ряда шахтных подземных осерадиальных вентиляторов // Изв. вузов. Горный журнал. 2010. № 7. С. 97–99.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

ЛАПЕХИН Д. О.

Уральский государственный горный университет

Цель исследований – выявление возможности снижения массы рабочего оборудования экскаватора гидравлического ЭГО-8 и за счет этого – повышение его производительности.

Исследования проведены для стрелы экскаватора ЭГО-8 (экскаватор гидравлический) с рабочим оборудованием типа «обратная лопата» и объемом ковша 8 м³. Обратная лопата – тип рабочего оборудования одноковшового экскаватора, обеспечивающий копание движением стрелы и рукояти с ковшом вниз и по направлению к самой машине, как правило, ниже уровня ее установки. Обратные лопаты применяют главным образом для проходки канав, дренажных траншей и других вспомогательных работ.

Гидравлическая обратная лопата включает в основном те же главные рабочие элементы (стрела, рукоять и ковш), что и у механической обратной лопаты, за исключением дополнительной стойки, поддерживающей подъемный канат. Кроме того, подъем стрелы, поворот рукояти и ковша осуществляются за счет усилий, создаваемых гидроцилиндрами. Под действием этих же гидроцилиндров, а также веса рабочего оборудования ковш внедряется в горные породы.

Гидроцилиндром можно изменять угол наклона ковша по отношению к рукояти. Это улучшает степень его загрузки, увеличивает скорость разгрузки и является одним из основных преимуществ гидравлических обратных лопат перед механическими, а также имеет лучшие кинематические и весовые характеристики. Выгрузка ковша гидравлических обратных лопат в отличие от механических осуществляется поворотом ковша относительно рукояти.

Исследование начинаем с анализа конструкции стрелы с использованием приложения КОМПАС 3D (рисунок 1), ее проектирования и улучшения массовых показателей за счет уменьшения толщины плит данной конструкции. Анализ напряженно-деформированного состояния позволяет выявить элементы, имеющие излишние запасы прочности, подобрать оптимальные сечения и за счет этого уменьшить массу рабочего оборудования. Для этого используется программа АПМ WinMachine.

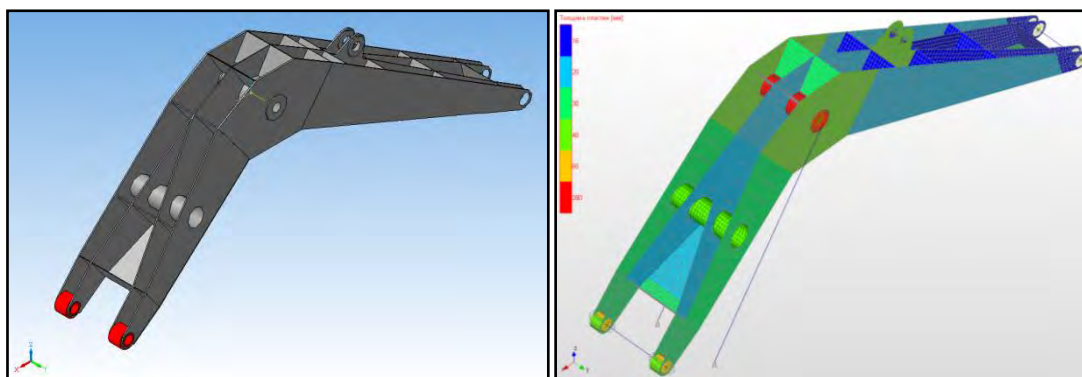


Рисунок 1 – Конструкция стрелы экскаватора ЭГО-8

На основе чертежей рассматриваемого оборудования создана пластинчатая модель. К ней приложены максимальные нагрузки. С использованием созданной модели проведены исследования напряженно-деформированного состояния стрелы. Рассмотрена базовая модель при задании толщины пластин существующей модели экскаватора, результаты представлены на рисунке 2. Были выявлены недогруженные элементы, определены места концентрации напряжений.

В последующих расчетах конструкции были уменьшены сечения элементов, имеющих излишний запас прочности. Это и обеспечит уменьшение массы конструкции. Получена масса 23 281 кг, а базовой модели – 30 017 кг; таким образом, можно получить снижение массы на 6736 кг.

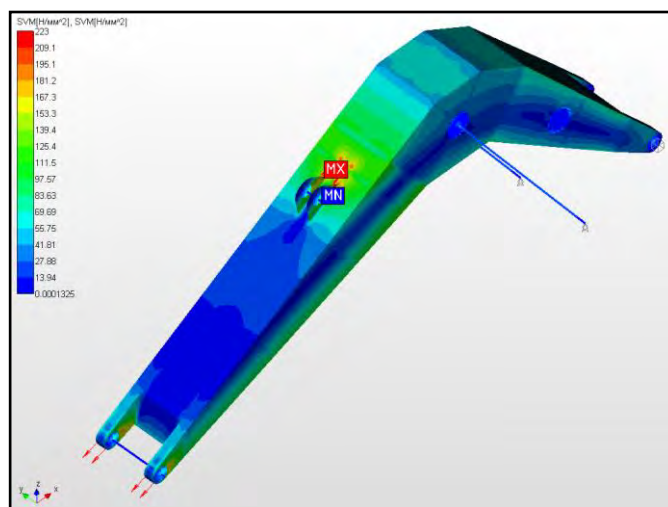


Рисунок 2 – Результаты расчета базовой стрелы экскаватора ЭГО-8

Снижение массы скажется и на работе всей машины в целом. Снизится нагрузка на основные элементы стрелы и систему гидропривода, концентраторы напряжения будут распределены на большей поверхности, в результате чего нагрузка будет распределена более равномерно по всей конструкции (результаты приведены на рис. 3). Уменьшится также момент инерции поворотной части экскаватора, а это приведет к уменьшению времени цикла и повышению производительности экскаватора.

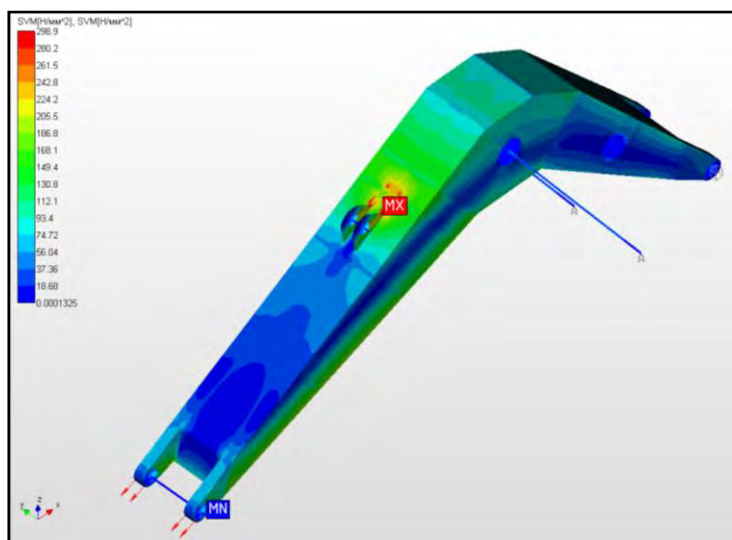


Рисунок 3 – Результат расчета предлагаемой модели стрелы экскаватора ЭГО-8

Итак, программа *АИМ WinMachine* позволяет грамотно спроектировать конструкцию, подбирая сечения элементов, которые обеспечат при достаточном коэффициенте запаса по прочности и устойчивости минимальную металлоемкость. Благодаря ей была разработана конструкция, по ряду параметров превосходящая действующую. Удалось добиться снижения массы на 6736 кг, сохранив прочность и надежность рабочего элемента.

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ФОРМУЛ
ДЛЯ РАСЧЕТА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАГРУЗОК
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СШНУ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН**

ЛАТЫПОВА К. А., ГУСЬКОВА И. А.

Альметьевский государственный нефтяной институт

Предварительный выбор типоразмеров и режимов работы скважинного оборудования является одним из ключевых вопросов рационального способа эксплуатации скважин.

Одним из критериев эффективности при выборе способа эксплуатации добывающей скважины может быть максимум эксплуатационной надежности оборудования, так как подавляющая доля всех текущих ремонтов скважин связана с отказами скважинного оборудования [1].

В настоящее время существует ряд зависимостей для определения экстремальных нагрузок, действующих на полированный шток. Некоторые из них выведены теоретическим путем, другие – чисто эмпирические [2].

Результаты расчетов по этим формулам несколько отличаются между собой. Это можно объяснить тем, что все формулы были установлены для определенных условий работы.

Таким образом, для расчета экстремальных нагрузок при предварительном выборе скважинного оборудования встает вопрос выбора инженерных формул для конкретных геологических условий.

В данной работе выполнено сопоставление результатов инженерных формул с фактическими значениями, полученными путем динамометрирования. Результаты сопоставления представлены в таблице.

Результаты расчета максимальных и минимальных нагрузок скважин 5
залежи НГДУ «Альметьевнефть»

Формула	Номер скважины											
	10781				15627				15676			
	P_{max} , кН	P_{min} , кН	ΔP_{max} , кН	ΔP_{min} , кН	P_{max} , кН	P_{min} , кН	ΔP_{max} , кН	ΔP_{min} , кН	P_{max} , кН	P_{min} , кН	ΔP_{max} , кН	ΔP_{min} , кН
Дж. Сп. Слоннеджера	44,9	18,6	6,97	-4,19	46,88	14,33	2,9	-3,0	43,57	20,34	7,4	-2,48
Е. Н. Кемлера	42,19	–	4,26	–	44,71	–	-0,27	–	41,48	–	5,31	–
И. М. Муравьева	37,7	–	-0,23	–	40,11	–	-3,87	–	37,15	–	0,98	–
К. Н. Миллса	39,73	32,01	1,8	9,22	41,05	26,55	-2,93	9,22	39,2	31,8	3,03	8,98
Б. Ф. Ленджера	38,79	–	0,86	–	40,32	–	-3,66	–	38,77	–	2,6	–
И. А. Чарного	37,7	–	-0,23	–	40,11	–	-3,87	–	37,15	–	0,98	–
А. Н. Адонина	40,84	25,71	2,91	2,92	42,43	21,67	-1,55	4,34	40,43	26,59	4,26	3,77
А. С. Вирновского	39,15	–	1,22	–	40,61	–	-3,37	–	38,91	–	2,74	–
Р. В. Ринитца	35,65	–	-2,28	–	38,49	–	-5,49	–	35,3	–	-0,87	–
Д. В. Джонса	–	22,07	–	-0,72	–	18,4	–	1,07	–	22,99	–	0,17
Н. Д. Дрэготеску и Н. Б. Драгомилеску	–	23,47	–	0,68	–	19,69	–	2,36	–	24,91	–	2,09
Д. О. Джонсона	–	25,07	–	2,28	–	21,24	–	3,91	–	26,19	–	3,37

Для расчета использовались формулы Дж. Сп. Слоннеджера, Е.Н. Кемлера, И.М. Муравьева, К.Н. Миллса, Б.Ф. Ленджера, И.А. Чарного, А.Н. Адонина, А.С. Вирновского, Р.В. Ринитца, Д.В. Джонса, Н.Д. Дрэготеску и Н.Б. Драгомиреску, Д.О. Джонсона. Для анализа использовались динамограммы со скважин 5 залежи Ромашкинского месторождения НГДУ «Альметьевнефть»: № 10781, 15627, 15676.

Необходимо отметить, что в результате анализа экстремальных нагрузок по данным динамограмм установлено существенное изменение максимальных и минимальных нагрузок с течением времени. Так, за период два месяца максимальная нагрузка в скв. №15676 увеличилась на 8,34 кН, что составляет 23% от первоначального значения, в то время как значение минимальной нагрузки уменьшилось на 8,08 кН (35,4%).

В результате сопоставления фактических и расчетных данных установлен существенный размах выборки данных по экстремальным нагрузкам.

Показано, что при расчете максимальной нагрузки по формуле Дж. Сп. Слоннеджера отклонение от фактических значений максимально и составляет 20,45% (скв. №15676). При расчете минимальной нагрузки по формуле К.Н. Миллса отклонение от фактических значений достигает 53,2% (скв. №15627). Таким образом, данные формулы не могут быть рекомендованы для предварительных инженерных расчетов.

Для расчета максимальных нагрузок могут быть использованы формулы И.М. Муравьева и И.А. Чарного, которые по точности удовлетворяют практическим требованиям в данном диапазоне эксплуатационных условий. Для расчета минимальных нагрузок может быть предложена формула Д.В. Джонса – при расчете минимальной нагрузки получен максимум сходимости расчетных и фактических значений.

Для уточнения данных рекомендаций необходим дальнейший статистический анализ промысловых данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мищенко И. Т. Скважинная добыча нефти: учеб. пособие для вузов. М.: Нефть и газ, 2003. 816 с.
2. Дрэготеску Н. Д. Глубинно-насосная добыча нефти. М.: Недр, 1966. 417 с.

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ФОРМУЛ
ДЛЯ РАСЧЕТА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАГРУЗОК
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СШНУ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН**

ЛАТЫПОВА К. А., ГУСЬКОВА И. А.

Альметьевский государственный нефтяной институт

Предварительный выбор типоразмеров и режимов работы скважинного оборудования является одним из ключевых вопросов рационального способа эксплуатации скважин.

Одним из критериев эффективности при выборе способа эксплуатации добывающей скважины может быть максимум эксплуатационной надежности оборудования, так как подавляющая доля всех текущих ремонтов скважин связана с отказами скважинного оборудования [1].

В настоящее время существует ряд зависимостей для определения экстремальных нагрузок, действующих на полированный шток. Некоторые из них выведены теоретическим путем, другие – чисто эмпирические [2].

Результаты расчетов по этим формулам несколько отличаются между собой. Это можно объяснить тем, что все формулы были установлены для определенных условий работы.

Таким образом, для расчета экстремальных нагрузок при предварительном выборе скважинного оборудования встает вопрос выбора инженерных формул для конкретных геологических условий.

В данной работе выполнено сопоставление результатов инженерных формул с фактическими значениями, полученными путем динамометрирования. Результаты сопоставления представлены в таблице.

Результаты расчета максимальных и минимальных нагрузок скважин 5
залежи НГДУ «Альметьевнефть»

Формула	Номер скважины											
	10781				15627				15676			
	P_{max} , кН	P_{min} , кН	ΔP_{max} , кН	ΔP_{min} , кН	P_{max} , кН	P_{min} , кН	ΔP_{max} , кН	ΔP_{min} , кН	P_{max} , кН	P_{min} , кН	ΔP_{max} , кН	ΔP_{min} , кН
Дж. Сп. Слоннеджера	44,9	18,6	6,97	-4,19	46,88	14,33	2,9	-3,0	43,57	20,34	7,4	-2,48
Е. Н. Кемлера	42,19	–	4,26	–	44,71	–	-0,27	–	41,48	–	5,31	–
И. М. Муравьева	37,7	–	-0,23	–	40,11	–	-3,87	–	37,15	–	0,98	–
К. Н. Миллса	39,73	32,01	1,8	9,22	41,05	26,55	-2,93	9,22	39,2	31,8	3,03	8,98
Б. Ф. Ленджера	38,79	–	0,86	–	40,32	–	-3,66	–	38,77	–	2,6	–
И. А. Чарного	37,7	–	-0,23	–	40,11	–	-3,87	–	37,15	–	0,98	–
А. Н. Адонина	40,84	25,71	2,91	2,92	42,43	21,67	-1,55	4,34	40,43	26,59	4,26	3,77
А. С. Вирновского	39,15	–	1,22	–	40,61	–	-3,37	–	38,91	–	2,74	–
Р. В. Ринитца	35,65	–	-2,28	–	38,49	–	-5,49	–	35,3	–	-0,87	–
Д. В. Джонса	–	22,07	–	-0,72	–	18,4	–	1,07	–	22,99	–	0,17
Н. Д. Дрэготеску и Н. Б. Драгомиреску	–	23,47	–	0,68	–	19,69	–	2,36	–	24,91	–	2,09
Д. О. Джонсона	–	25,07	–	2,28	–	21,24	–	3,91	–	26,19	–	3,37

Для расчета использовались формулы Дж. Сп. Слоннеджера, Е.Н. Кемлера, И.М. Муравьева, К.Н. Миллса, Б.Ф. Ленджера, И.А. Чарного, А.Н. Адонина, А.С. Вирновского, Р.В. Ринитца, Д.В. Джонса, Н.Д. Дрэготеску и Н.Б. Драгомилеску, Д.О. Джонсона. Для анализа использовались динамограммы со скважин 5 залежи Ромашкинского месторождения НГДУ «Альметьевнефть»: № 10781, 15627, 15676.

Необходимо отметить, что в результате анализа экстремальных нагрузок по данным динамограмм установлено существенное изменение максимальных и минимальных нагрузок с течением времени. Так, за период два месяца максимальная нагрузка в скв. №15676 увеличилась на 8,34 кН, что составляет 23% от первоначального значения, в то время как значение минимальной нагрузки уменьшилось на 8,08 кН (35,4%).

В результате сопоставления фактических и расчетных данных установлен существенный размах выборки данных по экстремальным нагрузкам.

Показано, что при расчете максимальной нагрузки по формуле Дж. Сп. Слоннеджера отклонение от фактических значений максимально и составляет 20,45% (скв. №15676). При расчете минимальной нагрузки по формуле К.Н. Миллса отклонение от фактических значений достигает 53,2% (скв. №15627). Таким образом, данные формулы не могут быть рекомендованы для предварительных инженерных расчетов.

Для расчета максимальных нагрузок могут быть использованы формулы И.М. Муравьева и И.А. Чарного, которые по точности удовлетворяют практическим требованиям в данном диапазоне эксплуатационных условий. Для расчета минимальных нагрузок может быть предложена формула Д.В. Джонса – при расчете минимальной нагрузки получен максимум сходимости расчетных и фактических значений.

Для уточнения данных рекомендаций необходим дальнейший статистический анализ промысловых данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мищенко И. Т. Скважинная добыча нефти: учеб. пособие для вузов. М.: Нефть и газ, 2003. 816 с.
2. Дрэготеску Н. Д. Глубинно-насосная добыча нефти. М.: Недра, 1966. 417 с.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ БУРОВЫХ КОРОНОК УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ

МИРОНОВ А. А.

Уральский государственный горный университет

Более 50% эксплуатируемых буровых коронок на подземных работах выходят из строя, не достигая предельного состояния по величине износа, а в ряде случаев коронки не подвергаются переточке из-за возникновения неустраняемых отказов (по причине разрушения и выпадения твердосплавных вставок). Это приводит к увеличению потребляемого количества коронок в процессе бурения, увеличивая тем самым расходы на их приобретение и себестоимость одного шпурометра пробуренной скважины.

Для увеличения долговечности и надежности буровых коронок путем внедрения в процесс их восстановления применены технологии виброупрочнения поверхностного слоя коронок.

На основе многолетних статистических данных подземного рудника Гайского ГОКа, а также ряда других горных предприятий о надежности буровых коронок установлено, что главными причинами, снижающими эффективность их применения, являются разрушение и выпадение твердосплавных породоразрушающих элементов. Проанализирована причинно-следственная связь параметров конструкции, технологии изготовления и эксплуатации твердосплавных коронок с их прочностью, долговечностью и износостойкостью.

Анализом установлено, что факторами, ухудшающими работоспособность коронок, являются неблагоприятная схема напряженного состояния твердосплавных вставок, неблагоприятные изменения состояния поверхностного слоя коронок в результате изнашивания и переточек, а также неравномерный износ штырей.

Проведены эксперименты для установления оптимального режима восстановления буровых коронок. Он показал, что наибольшее повышение долговечности обеспечивает упрочнение по схеме *алмазное шлифование-виброупрочнение*. Также проведенные эксперименты показали, что эффект упрочнения изделий из твердых сплавов зависит от величины и глубины распространения напряжений сжатия. Однако величина износа твердосплавных вставок в коронках по глубине поверхностного слоя значительно превышает толщину наклепа, следовательно, и глубину распространения напряжений сжатия. Это приводит к снижению эффекта поверхностного упрочнения, достигнутого при изготовлении коронок.

Применение виброобработки после каждой заточки коронок позволит восстановить первоначальный упрочненный слой, «изношенный» во время работы коронки. В результате виброобработки твердого сплава повышаются его ударная вязкость, предел прочности при изгибе, твердость, снижается шероховатость поверхности.

Виброупрочнение эффективно для увеличения эксплуатационной стойкости твердосплавных инструментов. Форма обрабатываемых тел не оказывает существенного влияния на эффективность обработки. Использование твердосплавных цилиндрических тел дает такой же эффект, как и применение твердосплавных шариков. Производительность виброобработки, качество обработанной поверхности и эксплуатационные свойства твердосплавных изделий зависят от режимов обработки (частоты и амплитуды колебаний контейнера, продолжительности процесса) и от природы обрабатываемых сред.

Проведена работа по определению влияния вибрационной упрочняющей обработки пневмударных коронок на их долговечность и надежность.

Работа выполнена на серийных коронках К100В производства Дарасунского завода горного оборудования, армированных пластинами твердого сплава ВК15 одной партии изготовления. Из 90 изготовленных коронок К100В 60 коронок были подвергнуты перед эксплуатацией виброупрочняющей обработке и 30 коронок оставались без упрочнения.

Вибрационная обработка коронок выполнена на шахте «Северопесчанская» Богословского рудоуправления в вибромашине с вместимостью контейнера 100 л, разработанной и внедренной ранее ЦНИИТтяжмашем для упрочнения перфораторных коронок.

Обработка коронок произведена при амплитуде колебаний 3–4 мм, частоте колебаний 25 Гц, продолжительности 50 мин и непрерывной подаче 5%-ного водного раствора кальцинированной соды. В качестве обрабатывающей среды применены твердосплавные шары диаметром 8–10 мм.

Упрочненные и неупрочненные коронки были подвергнуты сравнительным испытаниям на эксплуатационную стойкость при бурении скважин по рудам с коэффициентом крепости по шкале М. М. Протоdjeяконова 9–11 ед. Бурение скважин проводилось станками типа НКР 100 пневмоударниками М-48.

Для количественной и качественной оценки долговечности и надежности коронок использована система общепринятых критериев, основными из которых являются средний ресурс коронки (в метрах скважин), ресурс коронки с заданной вероятностью, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и плотность распределения ресурса.

В результате статистической обработки данных сравнительных испытаний установлено, что средний ресурс упрочненных коронок составляет $30,9+1,7$ м, неупрочненных – $16,0+2,5$ м, т. е. ресурс первых возрос на 82%. Коэффициенты вариации ресурса этих коронок равны соответственно 0,24 и 0,51.

Изучение характера изменения ресурса упрочненных и неупрочненных коронок в зависимости от проходки показало, что плотность распределения стойкости коронок обеих партий с достаточной вероятностью согласия описывается законом Гаусса. При этом отмечается существенное снижение величины разброса значений ресурса виброупрочненных коронок. Это видно также по приведенным величинам коэффициентов вариации и доверительных интервалов для средних значений ресурса коронок.

По известным формулам и установленным значениям плотности распределения ресурса построены зависимости интенсивности отказов и вероятность безотказной работы коронок. Установлено, что повышение интенсивности отказов и снижение вероятности безотказной работы виброупрочненных коронок К100В существенно замедляются по сравнению с неупрочненными коронками. Это свидетельствует также о соответствующем замедлении процессов изменения прочности виброобработанных коронок.

По характеру изменения вероятности безотказной работы испытанных коронок можно отметить, что влияние виброупрочнения проявилось наиболее существенным образом в период ранних отказов коронок. Так, ресурс с вероятностью безотказной работы 0,9 упрочненных коронок в пять раз выше, чем неупрочненных. При этом различие средневероятных значений ресурсов составляет 80%.

На основании полученных результатов проведенных работ рекомендовано внедрить виброупрочнение коронок К100В на заводах-изготовителях и предприятиях-потребителях. Для условий бурения глубоких скважин в Богословском рудоуправлении определена предельная величина ресурса упрочненной коронки, при которой обеспечивается достаточно высокая вероятность безотказной ее работы.

Для реализации данного проекта необходимо изготовить опытный образец вибромашин. Производственные возможности РМЗ Гайского ГОКа для этого достаточны. Техническая документация на его изготовление разработана совместно с Уральским государственным горным университетом.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНО-ФРИКЦИОННЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ АСБЕСТОСОДЕРЖАЩИХ РУД

ПОТАПОВ В. Я., ПОТАПОВ В. В., СЕМЕРИКОВ Л. А.,

АНОХИН П. М., СТЕПАНЕНКОВ Д. Д.

Уральский государственный горный университет

Одними из самых важных характеристик хризотил-асбеста, определяющими его промышленное значение, являются механические свойства: временное сопротивление растяжению, агрегативная связанность и модуль упругости. Для того чтобы сохранять эти свойства, необходимы неразрушающие методы разделения асбеста, которые бы не ухудшали его физические свойства.

Последнее время большое внимание уделяется использованию предварительных методов разделения асбеста и породы. В качестве этих методов используются магнитная сепарация и фрикционные аппараты.

Лабораторные исследования показали, что магнитит, содержащейся в хризотил-асбесте, распределяется неравномерно. Частицы руд, содержащие хризотиловое волокно, реагируют на магнитное поле; частицы, содержащие мало или совсем не содержащие асбеста, в основном немагнитные. Проведенные в широком масштабе испытания (класс $-127+6,35$ мм) подтвердили, что магнитная сепарация может использоваться на обогатительной фабрике как одна из стадий разделения.

Таблица 1 – Результаты магнитного разделения руды на сепараторе ЭБС-80-170 шкивного типа

Продукт	Положение шибера	Продукт разделения	Выход, %	Доля асбеста, % по массе	Извлечение асбеста, %
Класс $-40+25$ мм после 4-й стадии дробления (ДСК фабрики № 6)	1	Магнитный	43,3	1,2	71,0
		Немагнитный	56,7	0,37	29,0
		Исходный	100	0,73	100
	2	Магнитный	78,0	0,82	91,5
		Немагнитный	22,0	0,27	8,5
		Исходный	100	0,7	100
	3	Магнитный	86,2	0,60	94,5
		Немагнитный	13,8	0,22	5,5
		Исходный	100	0,55	100

Таблица 2 – Лучшие показатели разделения продукта крупностью $-40+0$ мм, диаметр барабана 800 мм при различном сочетании покрытий разгонной плоскости и барабана [2–4]

Материал		Продукт разделения	Выход продукта, %	Массовая доля свободного волокна $+0,5$ мм, %	Частота вращения барабана, об/мин
разгонной плоскости	барабана				
Сталь	Сталь	Концентрат	8,98	15,67	108
		Хвосты	91,02	0,3	
		Итого	100,0	1,68	
Резина	Сталь	Концентрат	5,61	15,63	108
		Хвосты	94,39	0,3	
		Итого	100,0	1,16	

Исследования асбестосодержащей руды привело к установлению связи между магнитными свойствами и удельным весом отдельных частиц руды и массовой долей в них

асбеста. Было установлено, что приблизительно от 80–90 % исследуемых частиц реагируют на магнитное поле. В серпентинитовых асбестовых рудах волокнистый серпентинит или хризотил соединены с пластинчатым серпентинитом. Если не все, то большинство хризотиловых рудных тел содержат магнетит. Магнетит в волокнистом или не в волокнистом серпентините распределяется неравномерно, но в большинстве случаев он связан с хризотилом.

Массовая доля магнетита определена с помощью феррометра ФМП-4. На феррометре анализировался продукт (без волокна), оставшийся после горно-геологического анализа.

Из отсутствия связи между массовыми долями асбеста и магнетита не следует, что асбестовые руды нельзя подвергать предварительному обогащению методами магнитной сепарации. Так как немагнитные куски содержат мало или совсем не содержат асбеста, их возможно выделять в ДСК методом магнитной сепарации [1, 2].

В результате исследования фрикционных характеристик установлено, что коэффициент трения асбестового волокна и его агрегатов по железу равен 0,7–0,9, а пустой породы 0,3–0,5. С уменьшением крупности породных частиц разность коэффициентов трения уменьшается. Материал крупностью менее 1,5 мм на наклонной плоскости не разделяется.

Теоретический анализ взаимодействия частиц пустой породы и асбестового волокна с наклонной поверхностью при разделении по упругости показал, что коэффициент восстановления изменяется в пределах от 0,01 до 0,54, а коэффициент трения при ударе – от 0,08 до 0,44.

Результаты технологических исследований перечисленными методами на данных типах руды представлены в табл. 1, 2 [2].

Использование данных методов предварительного разделения руды с использованием магнитной сепарации и сепарации по трению и упругости позволяет выделять значительную часть с хвостами пустой породы и получить богатые по содержанию асбеста продукты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пелевин А. Е. Предварительное обогащение асбестовой руды с использованием магнитной сепарации: дис. ... канд. техн. наук. Свердловск, 1989. 225 с.
2. Потапов В. Я. Анализ, разработка и моделирование аппаратов для разделения горных пород: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Екатеринбург, 2012. 30 с.
3. Потапов В. Я., Потапов В. В., Куликов П. С. Изучение фрикционных характеристик материалов для обоснования конструкций разделительных аппаратов // ГИАБ. 2006. № 6. С. 188–190.
4. Потапов В. Я., Цыпин Е. Ф., Ляпцев С. А., Афанасьев А. И. Методика определения упругих и фрикционных характеристик сыпучих материалов // Изв. вузов. Горный журнал. 1998. № 5/6. С. 103–108.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕПАРАТОРОВ УДАРНО-ФРИКЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

ПОТАПОВ В. Я., ПОТАПОВ В. В., СТЕПАНЕНКОВ Д. Д., СЕМЕРИКОВ Л. А.
Уральский государственный горный университет

Для разделения материалов, отличающихся друг от друга фрикционными и упругими характеристиками, была разработана модель сепаратора по трению и упругости (СПРУТ) с неподвижной разделительной поверхностью, образованной двугранными отражательными элементами, закрепленными консольно в раме (Потапов В. Я. *Разработка математической модели движения частиц в сепараторе по трению и упругости // Изв. вузов. Горный журнал. 2011. № 3. С. 60–66*).

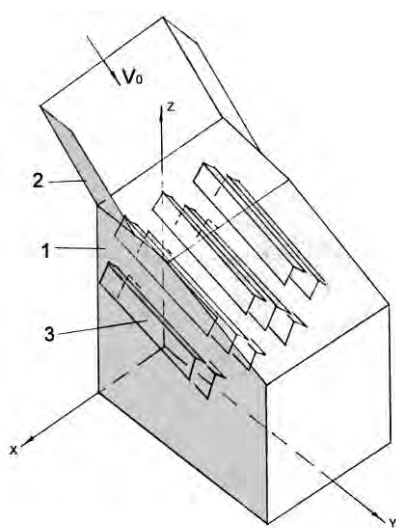


Рисунок 1 – Схема аппарата СПРУТ

Сепаратор включает: корпус 1 с загрузочным лотком – желобом (узел стратификации) 2 и отражательные элементы 3, закрепленные консольно в раме (рисунок 1). Конструкцией модели сепаратора предусмотрена возможность изменения следующих параметров: схемы пространственного расположения отражающих элементов; расстояния между ярусами элементов; угла наклона элемента к горизонту, расстояния от нижней кромки загрузочного желоба до верхнего яруса элементов; положения отсекающих шиберов.

Вопросы оптимизации конструктивных параметров и схемы размещения отражающих элементов аппарата рассмотрим с учетом ударного взаимодействия частиц с поверхностью отражающих элементов. Очевидно, для обеспечения контакта всех частиц потока материала с поверхностью рабочих элементов необходимо их расположить как минимум в два яруса или меньше ширины элемента. Причем ширина щели между соседними элементами, должна быть меньше ширины элемента или равна ей.

Траектория движения частицы после отражения от поверхности элемента определяется параметрами движения частицы в момент взаимодействия с поверхностью элемента; параметрами отражающей плоскости; параметрами частиц, характеризующих их упругие свойства, и кинетическим коэффициентом трения (физические характеристики).

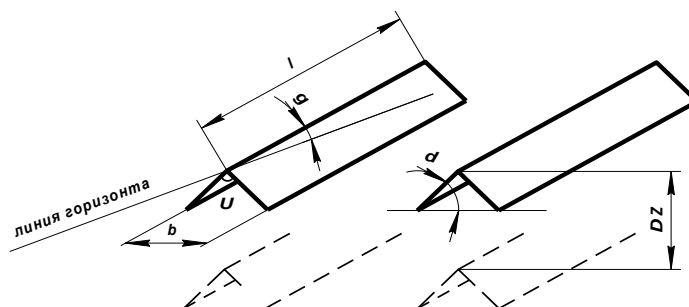


Рисунок 2 – Конструктивные параметры элементов

Анализ траектории движения частиц в точке соударения с поверхностью элементов позволяет сделать весьма важный вывод: оптимальным необходимо считать такое взаимное расположение элементов, которое обеспечивает реализацию второго удара только для породных частиц. Исходя из данного условия, разработали три схемы взаимного расположения отражающих элементов: шахматное, попарно шахматное, лесенкой.

Двугранный угол θ отражающего элемента, угол наклона к горизонту γ образующей двухгранного угла, длина l и ширина b элемента являются его основными конструктивными параметрами, определяющими габаритные размеры разделительного аппарата; ΔZ – расстояние между ярусами элементов (рис. 1, 2).

Данные о физических характеристиках частиц асбестосодержащих продуктов использованы для составления аналитических моделей полета частиц с учетом сопротивления воздуха и ударного взаимодействия с поверхностью отражающих элементов разделительного аппарата.

Полученные аналитические модели позволяют определять основные параметры траектории движения частицы в пространстве аппарата в любой момент времени:

1. Анализ параметров движения частиц на различных участках траектории в точках соударения с наклонной поверхностью элементов показывает, что наилучшим для разделения частиц по их упругим свойствам является такое пространственное расположение элементов, когда породные частицы соударяются с ними не менее двух раз. В этом случае наблюдается наибольшая дальность падения породных частиц, так как после второго удара направление их движения практически параллельно оси отражающих элементов. С учетом обеспечения как минимум двойного удара породных частиц о поверхность элементов наиболее рациональной считается схема их расположения попарно (друг под другом) в шахматном порядке в четыре яруса.

2. Наилучшие показатели разделения обеспечиваются следующими конструктивными параметрами отражающих элементов: двугранный угол, $\theta = 100^\circ$; угол наклона элементов к горизонту, $\gamma = 25^\circ$; ширина элементов по свободным краям наклонных плоскостей, $b = (0,1 \dots 0,15)$ м; расстояние между ярусами элементов $\Delta Z = 0,075 \dots 0,1$ м.

С учетом угла наклона элементов к горизонту $\gamma = 25^\circ$, минимальная рабочая длина будет составлять $l_{\min} = 1,14$ м.

3. Скорость подачи частиц материала в загрузочный желоб в интервале от 0,3 до 1,5 м/с оказывает влияние на показатель разделения. Дальнейшее увеличение скорости не дает положительного эффекта. Наиболее оптимальной можно считать скорость подачи материала в загрузочный желоб $v_0 = (1,0 \dots 1,5)$ м/с.

Найденные зависимости позволяют раскрыть механизмы разделения частиц с различными упругими свойствами, теоретически определить наиболее конструктивные оптимальные параметры, что создает предпосылки для расчетного прогнозирования технологических показателей разделения.

Технологические испытания позволили установить, что пространственное расположение отражающих элементов существенно влияет на показатели разделения. Установка элементов в попарно-шахматном порядке увеличивает выход обедненной по углю фракции более чем на 16 %, а эффективность разделения этой фракции – на 10 %, обеспечивает лучшие условия реализации двойного ударного взаимодействия породных частиц о поверхность элементов. Изменение угла наклона элементов с 20° до 25° существенно не влияет на показатели разделения. Извлечение породных частиц всех классов крупности в диапазоне от 0,5 мм до 6,0 мм больше на 15...25 %, чем по другим вариантам схемы установки элементов.

РАЗРАБОТКА СЕПАРАТОРОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РУД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСПОРТИРУЮЩИХ ЖЕЛОБОВ

ПОТАПОВ В. Я., ПОТАПОВ В. В., ЛУКИЧЕВ А. В.

Уральский государственный горный университет

Одним из путей повышения эффективности процесса разделения полезных ископаемых является совершенствование обогатительных аппаратов. В настоящее время известно несколько конструкций фрикционных сепараторов. Наиболее простым из них является пассивный полочный сепаратор, состоящий из разгонной плоскости и установленных ниже ее полок, выполненных из уголка. Проведенные в 1990-х гг. испытания по обогащению асбестовой руды показали его потенциальную работоспособность. Однако до настоящего времени его рациональные параметры не определены, так как нет математической модели процесса сепарации. Процесс разделения в этом сепараторе (движение кусков горной массы по плоскости, полет и удары о полки) является случайным, так как коэффициенты мгновенного трения и движения являются случайными величинами. Для получения этой модели следует определить факторы, которые существенно на нее влияют.

Как показали испытания, проведенные с асбестовой рудой, процесс разделения начинается на разгонной плоскости. На рисунке 1 приведены гистограммы распределения асбеста и пустой породы после их падения с разгонной плоскости. На горизонтальной оси обозначены номера ящиков, установленных под классификатором [1,2].

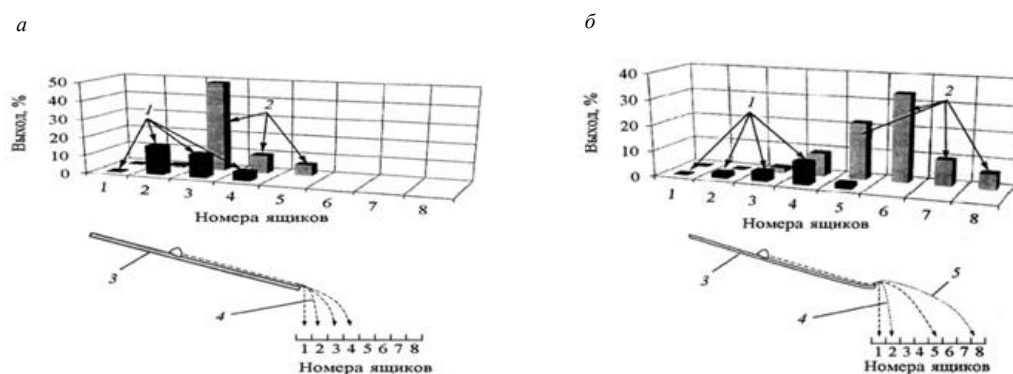


Рисунок 1 – Распределение продуктов при разделении на плоскости:

a – без трамплина; *б* – с трамплином; 1 – асбест; 2 – порода; 3 – сепаратор; 4 – траектории падения асбеста в ящики

На рисунке 1, *a* видно, что значительная часть полезного ископаемого попадает в «хвосты». Это можно объяснить тем, что частицы пустой породы и асбеста имеют незначительную разницу в значениях коэффициента трения, что не позволяет эффективно их разделять. Породные частицы ударяют асбестовые, увеличивают их скорость и падают вместе с ними в одну емкость. На рисунке 1, *б* приведены гистограммы распределения асбеста и пустой породы после их падения с разгонной плоскости с трамплином.

Результаты этого эксперимента показывают, что данный аппарат позволяет уменьшить вынос асбеста в «хвосты» за счет увеличения скорости породных частиц в зоне схода с трамплина, но, как видно из гистограммы, не исключает существенного разубоживания концентрата. В связи с этим предложено для повышения эффективности разделения использовать неоднократное воздействие плоскости на процесс движения частиц горной породы, и различие не только в коэффициентах трения, но и в коэффициентах восстановления.

Известно, что скорость витания распушенного асбеста имеет наименьшее значение из всех частиц, составляющих продукт разделения, – асбестовую руду. В полочном сепараторе высота падения частиц не превышает 0,6 м, поэтому их максимальная скорость перед ударом о

полку не может превышать 3,5 м/с. Эта скорость существенно меньше скорости витания распушенных частиц асбеста.

В результате исследования было установлено, что на коротком отрезке подачи материала в зону желоба скорости всех частиц практически не различаются. Таким образом, при расчете траектории полета частицы сопротивление воздуха можно не учитывать, что существенно упрощает алгоритм процесса разделения в полочном сепараторе. В общем виде алгоритм разделения заключается в следующем [1, 3]:

1. Определяются скорость и координаты в момент встречи частицы с наклонной плоскостью.

При падении частиц на полку (наклонную плоскость) возможно два исхода: первый – центральный удар, при котором частица отражается без вращения; второй – нецентральный, при котором частица отражается с вращением. Дальность отскока частицы при центральном ударе больше, чем при нецентральном. Следует отметить, что на дальность полета частицы при нецентральном ударе влияет направление вращения. Для определения вероятности каждого из исходов были проведены серии опытов. В результате экспериментов было установлено, что при падении куска горной породы неправильной формы (кроме лещадных) практически все частицы отражались с вращением.

2. Определяются скорость частицы и ее траектория движения после удара. Вектор скорости частицы раскладывается на две составляющих:

а) $v_k = v(1 - \lambda)\cos\psi$ – касательная составляющая;

б) $v_k = vk\sin\psi$ – нормальная составляющая скорости, которая в результате отскока меняет направление на противоположное, где v – скорость частицы в момент удара; λ – коэффициент мгновенного трения; ψ – угол между вектором скорости в точке встречи и плоскостью; k – коэффициент восстановления.

3. Производится проверка условия встречи частицы со следующей полкой, и если оно выполняется, то повторяются пункты 2 и 3. Если условие встречи не выполняется, то процесс сепарации прекращается.

4. После выхода частицы из зоны сепарации определяются координаты падения ее в определенную приемную емкость.

На основании полученных распределений (рис. 1, а, б) определены основные направления в конструировании узла стратификации (желоба). Наибольшая эффективность разделения минералов исследуемой руды соответствует устройству, имеющему наклонную плоскость, состоящую из двух участков: участка разгона длиной 1 м и трамплина 0,1 м с регулируемыми углами наклона, величина которых зависит от крупности обогащаемого класса. Скорость воздушного потока зависит от скоростей витания разделяемых компонентов и составляет 0,8–1,8 м/с в зависимости от крупности минералов. Представленные результаты могут быть использованы при проектировании транспортных систем обогатительных фабрик[4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Потапов В. Я., Афанасьев А. И. Факторы, определяющие математическую модель движения куска горной массы в фрикционном сепараторе // Горное оборудование и электромеханика. 2010. № 9. С. 49–51.
2. Потапов В. Я. Разработка математической модели движения частиц в сепараторе по трению и упругости // Изв. вузов. Горный журнал. 2011. № 3. С. 60–66.
3. Ляпцев С. А., Потапов В. Я. Совершенствование узла стратификации фрикционного сепаратора // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/96-4622>
4. Сепаратор для разделения материалов по трению и упругости: пат. 111780 Рос. Федерация. ...Заявл. 24.06. опубл. 27.12.11. Бюл. № 36.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТРЕЛЫ ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-8И

САЗАНОВ А. А.

Уральский государственный горный университет

Анализ напряженно-деформированного состояния позволяет выявить элементы оборудования, которые имеют слабые места или излишние запасы прочности еще на стадии проектирования. Для расчета напряжений применяются специализированные пакеты. В нашем университете используется *APMWinMachine*. Для расчета напряжений в этом пакете составляются: модель конструкции, модель закреплений и модель нагружения.

Модели конструкций могут содержать стержневые, пластинчатые, объемные элементы или их комбинации. Для рабочего оборудования решено было применить два вида комбинированных моделей, в которых исследуемый объект (стрела) составляется в первом случае полностью с помощью пластин, во втором случае несущая часть выполнена с помощью стержней, а диафрагма, придающая конструкции жесткость, составлена из пластин. Стержнями смоделированы также надстройка и подвеска головы стрелы. Последним стержневым элементом задан тип «канат».

В модель рабочего оборудования включены стрела, надстройка и подвеска стрелы. Рукоять и ковш в модель не включены – их влияние на конструкцию учтено действующими от них нагрузками. Вид моделей представлен на рис. 1, 2.

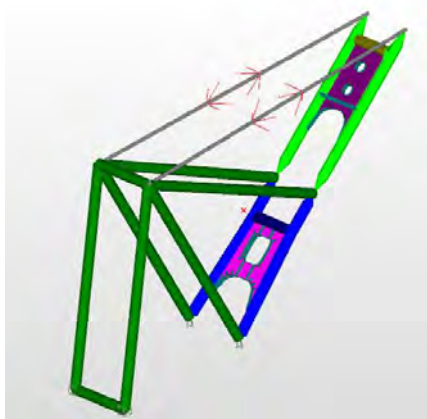


Рисунок 1 – Пластинчатая конструкция

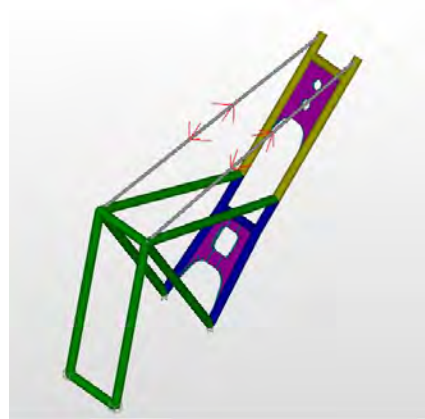


Рисунок 2 – Стержневая конструкция

Модель нагружения. Исходные данные для модели нагружения и модели конструкции приведены ниже.

Вместимость ковша, м ³	8
Угол наклона стрелы γ , град	45
Длина стрелы $L_{стр}$, м	14,5
Длина рукояти $L_{рук}$, м	14,2
Максимальное усилие на блоке ковша $F_{под}$, кН	784
Максимальное усилие напора $F_{нап}$, кН	363
Масса груженого ковша, т	~30
Масса рукояти, т	~7,62
Плотность породы, т/м ³	2,6

Расчет моделей производится для двух случаев:

1. Копание на уровне стояния, когда усилие в напорных канатах равно стопорному, усилие напора максимальное (ковш уперся в забой).

2. Поворот стрелы с наложением соответствующих центробежных и инерционных сил с грузным ковшом.

Для использования в расчетном модуле были определены проекции всех действующих сил на оси Ox и Oy и расположены в узлах, которые моделируют седловой подшипник и ось головного блока. Результаты расчетов для случая 1 приведены для модели из пластин на рисунке 3, для модели из стержней – на рисунке 4.

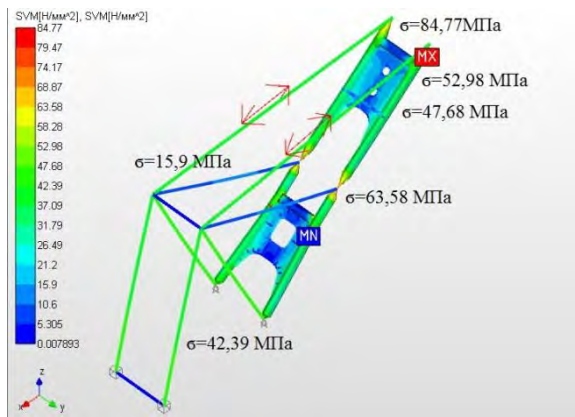


Рисунок 3 – Карта напряжений пластинчатой модели (случай 1)

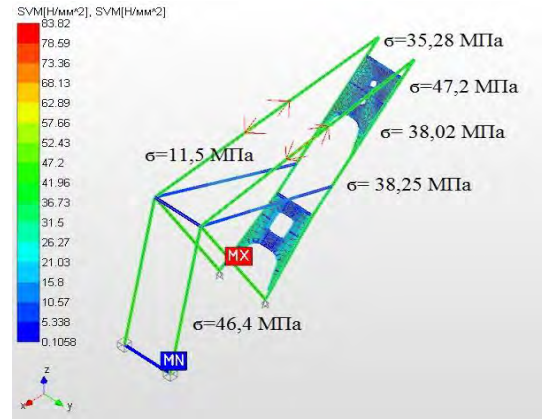


Рисунок 4 – Карта напряжений стержневой модели (случай 1)

Результаты расчетов для случая 2 приведены для модели из пластин на рис. 5, для модели из стержней – на рис. 6.

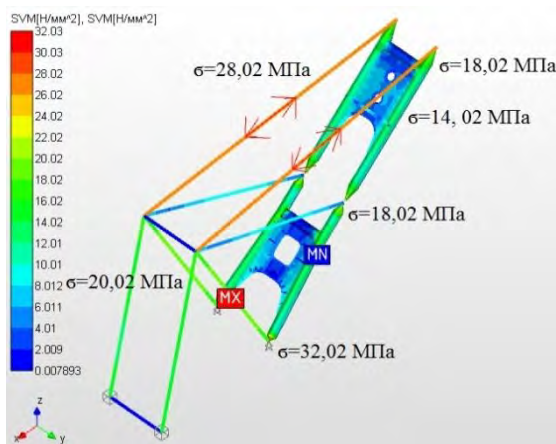


Рисунок 5 – Карта напряжений пластинчатой модели (случай 2)

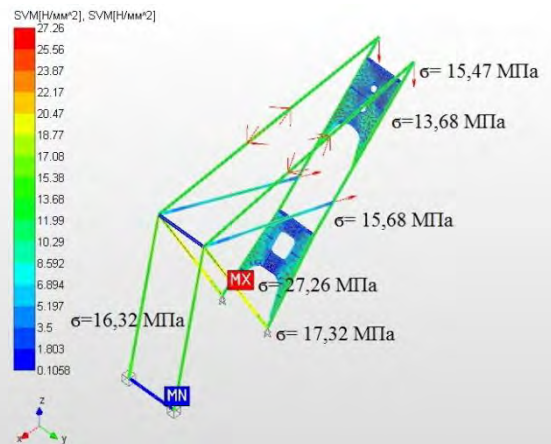


Рисунок 6 – Карта напряжений стержневой модели (случай 2)

Итак, расхождение результатов расчетов объясняется тем, что стержневая конструкция состоит из более простых элементов, которые не учитывают возможные концентраторы напряжений: отверстия под валы или оси, кронштейны для крепления шарниров и пр. Для глубокого исследования недостатков конструкции, а также выявления излишних запасов прочности для дальнейшей оптимизации рациональнее составлять модель из пластин, так как с их помощью можно смоделировать конструкцию, которая будет более подробно отражать процессы, протекающие в силовой структуре реально существующей машины.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАХТНОГО ВОДООТЛИВА

СТОЖКОВ Д. С., ПЕТРОВЫХ Л. В., УГОЛЬНИКОВ А. В.

Уральский государственный горный университет

При всем многообразии факторов и переменных, характеризующих функционирование комплексов шахтного главного водоотлива, основополагающим является приток воды $Q_{\text{пр}}(t)$ на водоотливном горизонте шахты или рудника. Изменения притока воды (иногда весьма значительные) оказывают решающее влияние на надежность и эффективность функционирования всего комплекса шахтного водоотлива.

Формирование величины $Q_{\text{пр}}(t)$ является случайным процессом, зависящим от множества факторов, трудно поддающихся учету. Рассмотрим методы формирования этой величины. Известно, что среднегодовой приток $Q_{\text{пр}}(t)$ зачастую определяется по выражению

$$Q_{\text{пр}} = KA_r q, \quad (1)$$

где A_r – годовая производительность шахты, тыс. т; q – коэффициент водообильности месторождения, м³/т; K – коэффициент пропорциональности.

Если рассматривать зависимости притоков воды в функции времени, то например, для угольных месторождений величина дебита одного «большого колодца» составляет

$$Q_{\text{пр}}(t) = \frac{2\pi K_{\text{ф}} H^2}{B}, \quad (2)$$

где K – коэффициент фильтрации рассматриваемых водоносных слоев; H – мощность водоносного пласта; B – параметр, определяемый по выражению

$$B = -E_i \left(-\frac{\rho^2}{4a_y t} \right), \quad (3)$$

где ρ – радиус «большого колодца»; a_y – коэффициент уровнепроводности пласта; t – время, необходимое для осушения рассматриваемого водоносного пласта; E_i – символ интегральной показательной функции.

На основе статических данных среднемесячного водопритока $Q_{\text{пр}}(t)$ в течение года для некоторых угольных шахт получены зависимости:

для шахты «Денисовская» (Нерюнгриуголь)

$$Q_{\text{пр}}(t) = -4,3t^3 + 79,1t^2 - 338,5t + 446,5, \quad (4)$$

где t – порядковый номер месяца в году, начиная с января;

для шахты «Восточная» (Приморскуголь)

$$Q_{\text{пр}}(t) = -0,03t^4 + 1,1t^3 - 12,2t^2 + 45,9t + 135,5; \quad (5)$$

для шахты «Северная» (Уралуголь)

$$Q_{\text{пр}}(t) = -0,5t^3 + 9,0t^2 - 38,0t + 190,4. \quad (6)$$

В выполненном авторами исследовании зависимости $Q_{\text{пр}}(t)$ по медноколчеданному месторождению рудника «Узельгинский» ОАО «Учалинский ГОК» установлено, что

$$Q_{\text{пр}}(t) = -0,011t^3 - 1,603t^2 + 20,531t + 253,643. \quad (7)$$

Графически данная зависимость представлена на рис. 1.

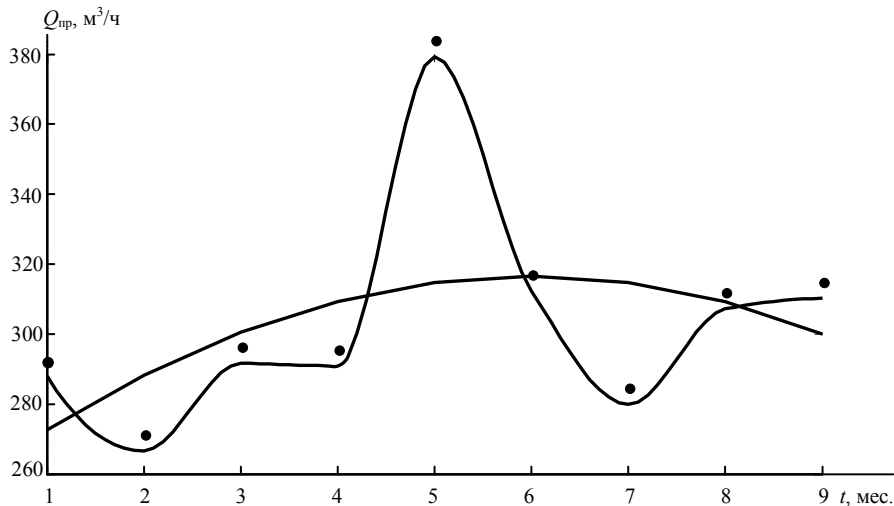


Рисунок 1 – Зависимость $Q_{\text{пр}}(t)$ по Узельгинскому руднику:
1 – экспериментальная; 2 – аппроксимированная

Кроме того, шахтные притоки претерпевают различные изменения, в основном колебательного характера относительно среднегодовой линии тренда (2)–(7). По данным работы, эти колебания для условий среднеобводненных месторождений могут составлять от 10 до 40 м³/ч в течение месяца, обуславливая нестационарность случайного процесса формирования $Q_{\text{пр}}(t)$ в течение года и месяца. Однако если работу водоотлива $Q_{\text{пр}}(t)$ рассматривать в рамках определенных циклов, то вполне допустимо простейшее прогнозирование постоянства притока внутри каждого цикла. Поэтому для обоснования технических решений в области шахтного водоотлива и параметров водоотливных установок необходимо прежде всего установить объем среднечасового нормального и максимального притоков цикла.

Если объем воды в водосборнике в течение времени в первом случае будет в общем виде изменяться по зависимости

$$V_{\text{вод}} = \int_{t_1}^{t_2} Q_{\text{пр}}(t) dt, \quad (8)$$

где t_1, t_2 – время отключения НА и полного заполнения водой рабочей емкости водосборника соответственно, то во втором случае

$$V_{\text{вод}} = V_{\text{раб}} - \int_{t_2}^{t_3} [Q_{\text{н}}^{\Phi} - Q_{\text{пр}}(t)] dt, \quad (9)$$

где t_2 – время включения НА (или группы НА) в работу; t_3 – время отключения агрегатов при полном освобождении рабочей части водосборника; Q_n^ϕ – фактическая подача насосных агрегатов.

Решение уравнений (8) и (9) на основе конкретных сформированных исходных данных может обеспечить получение достаточно точных данных по времени заполнения $\Delta t_3 = t_2 - t_1$ и времени полного освобождения рабочего объема водосборника $\Delta t_0 = t_3 - t_2$, что является основой для формирования наиболее эффективных суточных графиков нагрузки водоотливных станций, особенно в условиях обеспечения ими внепикового электропотребления.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ШАХТНОГО МНОГОСТУПЕНЧАТОГО ВОДООТЛИВА

СТОЖКОВ Д. С., ПЕТРОВЫХ Л. В., УГОЛЬНИКОВ А. В.

Уральский государственный горный университет

Решение задачи технико-экономической оценки нагнетательных трубопроводов связано прежде всего с установлением зависимостей основных затрат на сооружение и поддержание всего насосно-трубопроводного каскада многоступенчатого шахтного водоотлива в функции высоты ступени [1–5]. С учетом высоких цен на металл и того, что количество трубопроводных стволов, согласно Правилам безопасности, должно быть не менее двух, а на обводненных месторождениях обычно составляет 3–4, стоимость трубопроводов в общей сумме затрат на водоотлив может быть весьма значительной.

На шахтном водоотливе обычно применяются стальные бесшовные трубы с наружным диаметром от 89 до 530 мм и толщиной стенки от 2,5 до 20 мм. С увеличением высоты ступени $H_{ст}$ толщина стенок трубопроводов увеличивается, что ведет к увеличению затрат на сооружение или реконструкцию водоотливных установок, которые в общем виде могут быть представлены как

$$C_{тр} = n_{тр} q_m \rho_m f_{тр} H_{ст}, \quad (1)$$

где ρ_m – плотность материала труб; q_m – цена единицы массы материала труб (с учетом транспортных и накладных расходов, ЕНС и взносов по обязательному страхованию от несчастных случаев); $n_{тр}$ – число трубопроводных ставок; $f_{тр}$ – площадь поперечного сечения материала трубопровода.

Значение $f_{тр}$ в функции наружного диаметра трубопровода d_n и толщины его стенки δ

$$f_{тр} = \pi (d_n \delta - \delta^2). \quad (2)$$

Величина диаметра трубопроводов определяется по оптимальной скорости движения в них воды и номинальной подаче насосов, а толщина стенки может быть определена по следующей формуле

$$\delta = K_k \frac{1,25 H_{ст} \rho q d_n}{2 \sigma_{доп}}, \quad (3)$$

где K_k – коэффициент коррозии; ρ – плотность шахтной воды; $\sigma_{доп}$ – допускаемое напряжение металла трубопровода (принимается равным 40% от временного сопротивления разрыву σ_B), т.е. $\sigma_{доп} = 0,4 \sigma_B$; 1,25 – коэффициент, учитывающий повышение расчетного давления для гидравлического испытания трубопровода (на основании требований ПБ).

С учетом того что в условиях нашей задачи значения $\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$ и $g = 9,81 \text{ с}^2$ могут быть приняты постоянными, уравнение (3) запишем в следующем виде:

$$\delta = \frac{K_k K_{ст} H_{ст} d_n}{\sigma_B}, \quad (4)$$

где $K_{ст}$ – коэффициент трубопроводного става, $K_{ст} = 1,25 \rho g / 0,8$.

На основе выражений (2) и (4) площадь поперечного сечения трубопровода

$$f_{\text{тр}} = \pi K_{\text{к}} K_{\text{ст}} \left[\frac{H_{\text{ст}}^2 d_{\text{н}}^2}{\sigma_{\text{в}}} - \frac{K_{\text{к}} K_{\text{ст}} H_{\text{ст}}^2 d_{\text{н}}^2}{\sigma_{\text{в}}^2} \right]. \quad (5)$$

Так как стоимость трубопроводов определяется их массой и ценой единицы этой массы (килограмма или тонны), то затраты на приобретение труб для одной ступени составляет

$$C_{\text{тр}} = n_{\text{тр}} q_{\text{м}} f_{\text{тр}} \rho_{\text{м}} H_{\text{ст}} = \pi K_{\text{к}} K_{\text{ст}} n_{\text{тр}} q_{\text{м}} \rho_{\text{м}} \left[\frac{H_{\text{ст}}^2 d_{\text{н}}^2}{\sigma_{\text{в}}} - \frac{K_{\text{к}} K_{\text{ст}} H_{\text{ст}}^2 d_{\text{н}}^2}{\sigma_{\text{в}}^2} \right]. \quad (6)$$

Так как практически в любых конкретных условиях все параметры в этом уравнении, кроме значения $H_{\text{ст}}$, могут быть приняты постоянными, то приводим его к виду более удобному для анализа

$$C_{\text{тр}} = AH_{\text{ст}}^2 - BH_{\text{ст}}^3, \quad (7)$$

где A, B – постоянные величины для конкретных условий (гидравлических и горнотехнических) подземного горного предприятия, учитывающие также число трубопроводных ставов в ступени, $A = \frac{\pi K_{\text{к}} K_{\text{ст}} n_{\text{тр}} q_{\text{м}} \rho_{\text{м}} d_{\text{н}}^2}{\sigma_{\text{в}}}$, $B = \frac{\pi K_{\text{к}}^2 K_{\text{ст}}^2 n_{\text{тр}} q_{\text{м}} \rho_{\text{м}} d_{\text{н}}^2}{\sigma_{\text{в}}^2}$.

Если представить высоту ступени $H_{\text{ст}}$ как отношение общей высоты водоподъема $H_{\text{г}}$ к варьируемому числу ступеней $n_{\text{ст}}$, то

$$C_{\text{тр}} = A \left(\frac{H_{\text{г}}}{n_{\text{ст}}} \right)^2 - B \left(\frac{H_{\text{г}}}{n_{\text{ст}}} \right)^3. \quad (8)$$

С учетом математических зависимостей остальных затрат по многоступенчатым водоотливным установкам в функции $H_{\text{ст}}$ (насосное оборудование, насосные камеры, водосборники, эксплуатационные расходы и др.) полученные зависимости (6)–(8) могут быть использованы при обосновании рациональной высоты ступени, обеспечивающей минимальные приведенные расходы в целом по всему насосно-трубопроводному каскаду шахтной многоступенчатой водоотливной установки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нечушкин Г. М. Состояния и проблемы водоотлива глубоких шахт // Водоотлив глубоких шахт. М.: Недра, 1967. С. 67–70.
2. Изюров В. В. Выбор оптимальной высоты ступени водоотлива для глубоких горизонтов шахт Кизеловского бассейна // Водоотлив глубоких шахт. М.: Недра, 1967. С. 79–81.
3. Мазуренко В. В. Исследование технологической схемы ступенчатого водоотлива глубоких шахт последовательного включенными насосами // Водоотлив глубоких шахт. М.: Недра, 1967. С. 84–87.
4. Попов В. М. Водоотлив с глубокими горизонтами в условиях северо-уральских бокситовых рудников // Вопросы горной электромеханики. М.: Недра, 1969. С. 55–62.
5. Кирокасян Г. И. Методика определения числа насосов, диаметра и количества трубопроводов, выбор коммутационной схемы шахтных водоотливных установок. Донецк: ВНИИГМ, 1987. С. 57–61.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЩЕКОВЫХ ДРОБИЛОК ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СВЕРХПРОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

ТОМАШЕВСКИЙ А. Н., ФЕДОРОВ Р. П., ФЕДОТОВА С. А.

Белорусский национальный технический университет

Республиканское унитарное предприятие «Производственное объединение «Гранит» – крупнейшее в Европе предприятие по производству нерудных строительных материалов. Сырьевой базой предприятия является месторождение строительного камня Микашевичи, расположенное в 500 м к западу от г. Микашевичи Лунинецкого района Брестской области. Полезное ископаемое представлено тремя разновидностями пород: диоритами, гранодиоритами и гранитами. Породы, являющиеся полезным ископаемым, приурочены как к зоне свежих пород, так и к зоне пород, затронутых выветриванием. Породы, затронутые выветриванием, имеют несколько повышенное, по сравнению со свежими породами, водопоглощение и несколько пониженную прочность при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии. Прочность породы на сжатие в водонасыщенном состоянии составляет 75–184 МПа. Свежие породы имеют предел прочности при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии 83–284 МПа.

Производительность завода по переработке взорванной горной массы определяется производительностью головной щековой дробилки. На существующем производстве используются дробилки щековые с простым движением щеки. Это довольно надежная дробильная машина, но при дроблении пород с $\sigma_{сж} > 250$ МПа некоторые узлы дробилки не выдерживают больших нагрузок. Напряжения, возникающие в их деталях, превышают предельно допустимые значения, после чего механизм или деталь выходят из строя, что приводит к простоям машины из-за ремонта. К таким узлам относится узел шатунных подшипников главного вала дробилки и сам шатун. Подшипниковый узел коренного подшипника главного вала включает в себя двухрядный радиальный сферический подшипник, корпус и крышку, исполняющую роль корпуса манжетного уплотнения.

Двурядный радиальный сферический подшипник с цилиндрическим посадочным отверстием предназначен для восприятия тяжелых радиальных нагрузок и устанавливается непосредственной на вал.

Немаловажное значение в оценке работоспособности подшипникового узла имеет его ремонтпригодность, т.е. возможность проведения ремонта качественно, в сжатые сроки и без повреждения посадочных поверхностей. Для монтажа и демонтажа подшипников с цилиндрическим отверстием необходимы специальные механические или гидравлические инструменты либо нагреватели. Большие габаритные размеры применяемого подшипника не позволяют использовать специализированные съемники или редуцирующие нагреватели для надежного демонтажа вышедшего из строя подшипника. Демонтаж производится, как правило, с применением «открытого» пламени для нагрева внутренней обоймы подшипника, либо нарушается целостность внутренней обоймы (разрезается), что зачастую приводит к повреждению посадочной поверхности вала. Следовательно, одна-две замены шатунных подшипников приводят к выбраковке главного вала щековой дробилки, соответственно к длительному простоям дробилки в ремонте, к дополнительным материальным затратам, к простоям технологического оборудования и потерям в процессе выпуска продукции. Таким образом, для увеличения продолжительности работы щековой дробилки необходимо повысить долговечность подшипникового узла шатунных подшипников.

Повышение долговечности подшипникового узла можно осуществить путем замены подшипника серии 30-30031/600Х на подшипник более тяжелой серии. Если принять к установке подшипник серии 30037/600Г, то расчет показывает, что долговечность повышается с 20 300 ч при круглосуточной работе до 83 125 ч. При этом в расчетах необходимо увеличить величину усилия в шатуне в три-четыре раза из-за ударного характера нагрузки и возможности попадания в дробилку недробимых предметов, учитывая практику эксплуатации дробилки. С учетом этого усилие в шатуне было принято 1820 кН.

Вторым элементом, призванным увеличить ресурс дробилки, является замена манжетных уплотнений подшипниковых узлов лабиринтными. Манжетные уплотнения относятся к уплотнениям контактного типа. Их достоинством является достижение почти абсолютной герметизации, этим практически исключается возможность утечки смазочного материала. Недостатки контактных уплотнений обусловлены трением и износом контактирующих элементов в процессе относительного скольжения. Решение о замене манжеты принимается при осмотре узла по результатам замера изношенной рабочей кромки. Осуществить осмотр и тем более замер кромок манжет, установленных на валу дробилки, без его разбора не представляется возможным. При выходе из строя манжетного уплотнения замена его влечет за собой достаточно продолжительный простой дробилки, поскольку необходим демонтаж шкива, маховика и других деталей главного вала. Манжеты, применяемые в щековой дробилке, не стандартизированы. Их необходимо изготавливать по чертежам, утвержденным в установленном порядке, по специальному заказу, что приводит к удорожанию стоимости манжеты и, соответственно, удорожанию ремонта. А невозможность срочного изготовления манжет или отсутствие в запасе необходимого количества манжет может привести к длительному простоя дробилки в ремонте. Среда, в которой эксплуатируется манжетное уплотнение, также оказывает большое влияние на его долговечность. Наличие мелких твердых частиц абразивного характера, присутствующих в воздухе, вызывает значительное снижение срока службы уплотнения. Исходя из изложенного, можно предложить заменить манжетные уплотнения главного вала на статические лабиринтные уплотнения, относящиеся к типу бесконтактных уплотнений. Достоинством бесконтактных уплотнений по сравнению с контактными является отсутствие трения и износа в соединении, что определяет минимальные энергетические затраты и практически неограниченную долговечность уплотнительных устройств, созданных на базе уплотнений этого вида.

Радиальные лабиринтные уплотнения надежно защищают подшипники от попадания пыли, грязи и влаги из внешней среды. Эффективность статических лабиринтных уплотнений определяется только геометрическими параметрами (формой и размерами) зазора в соединении. Затраты на эксплуатацию сводятся к обеспечению подачи смазки в подшипниковый узел.

В исходной щековой дробилке шатун состоит из двух частей: корпуса и крышки. Части соединяются между собой при помощи 12 болтов М90. При дроблении горных пород с $\sigma_{сж} > 250 \text{ МПа}$ часто происходит разрыв болтов, что приводит к неплановым остановкам и ремонту дробилки. Для предотвращения поломок шатуна предлагается изготавливать его неразъемным. В связи с этим для возможности сборки главного вала одна из шатунных втулок выполняется без бурта и фиксируется полукольцами.

Таким образом, замена шатунного подшипника серии 30-30031/600X на подшипник серии 30037/600Г, а также замена манжетных уплотнений подшипниковых узлов на лабиринтные уплотнения и неразъемный шатун позволяет увеличить межремонтный цикл щековой дробилки, повысить эффективность использования оборудования.

Изменение конструкции дробилки отразится и на экономических показателях производства. Целесообразность замены подшипников и уплотнений подшипниковых узлов главного вала предлагается оценить по показателю чистого дисконтированного дохода. Его величина составила 97,55 млн руб. в расчете на одну дробилку. Срок окупаемости инвестиций составил 3,8 года.

ДВУХЦИЛИНДРОВЫЙ ПРИВОД МЕХАНИЗМА ШАГАНИЯ ЭКСКАВАТОРА

ШИНАКОВ Е. В., СУСЛОВ Н. М.

Уральский государственный горный университет

Разработка конструктивной схемы механизма шагания экскаватора являются составной частью теории экскаваторостроения. Существуют различные схемы механизмов шагания горнотранспортных машин. Наибольшее распространение получил трехопорный механизм шагания. Экскаваторы, оборудованные трехопорными механизмами шагания с гидроприводом (рисунок 1), имеют относительно малые скорости передвижения и высокую энергоемкость. Объясняется это тем, что при активной работе подъемных гидроцилиндров экскаватор не перемещается. В этом периоде цикла работы механизма шагания происходит подъем машины, необходимый для обеспечения заданного шага экскаватора. Процесс сопровождается большими затратами энергии и времени без перемещения машины, это свидетельствует о несовершенстве конструкции механизма шагания и его привода. Недостатком рассмотренного механизма шагания является сложность конструкции подъемных гидроцилиндров, снижающая их надежность работы и механизма в целом.

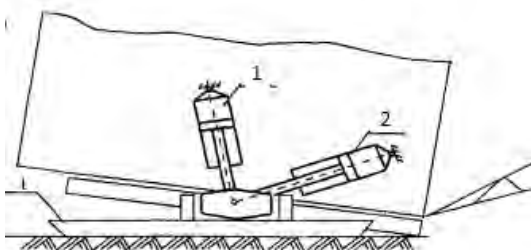


Рисунок 1 – Схема трёхопорного шагающего механизма:

1 – гидроподъемный цилиндр; 2 – тяговые цилиндры

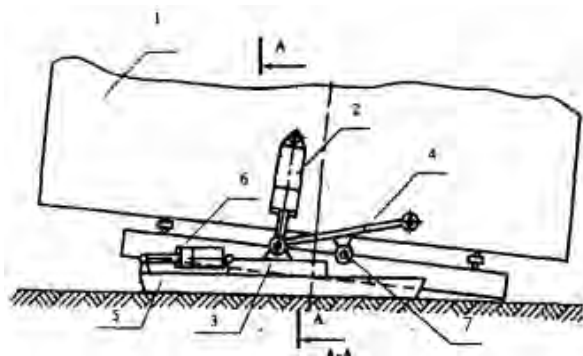


Рисунок 2 – Схема трёхопорного механизма шагания с неполным отрывом базы:

1 – кузов; 2 – гидроцилиндры подъема; 3 – скользящая опора; 4 – тяга; 5 – опорный башмак; 6 – тяговый цилиндр; 7 – упор

Также возникает вертикальная реакция на кромке базы, создающая дополнительное сопротивление движению механизма. Ещё одним недостатком данного механизма является положение центра масс экскаватора по отношению к местам крепления элементов механизма хода, так как в таком случае возможен «клевок» машины при возможном переходе вектора силы тяжести машины за шарнир опорного башмака.

Представим схему шагающего ходового оборудования, которая устраняет эти недостатки, путем минимизации исполнительных механизмов и упрощения схем управления гидроприводами (рисунок 2).

В данной схеме происходит неполный отрыв базы при шагании, тем самым сокращая энергозатраты данного механизма. Однако в механизме шагания (рисунок 2) энергия, запасенная при подъеме экскаватора, при его опускании в конце шага превращается в тепло путем дросселирования жидкости. Этот недостаток устранен в усовершенствованной схеме гидропривода ходового оборудования (рисунок 3) путем использования гидроаккумуляторов высокого и низкого давления. Повышение надежности работы механизма обеспечивается упрощением конструкции подъемных гидроцилиндров, предусмотренным в гидроприводе ходового оборудования шагающего экскаватора (Суслов Н. М. Разработка перспективных схем шагающих механизмов экскаваторов // Горное оборудование и электромеханика. 2012. № 4. С. 23–26), узлы которого представлены на рисунках 3, 4.

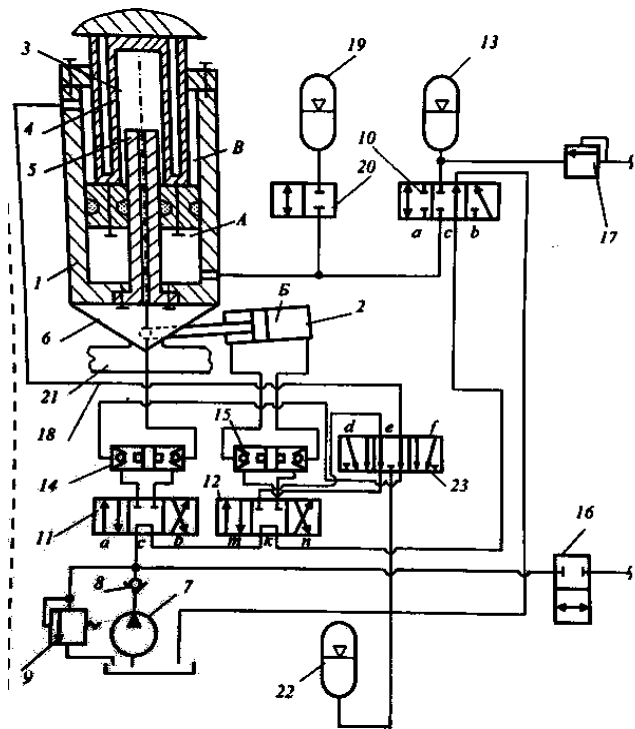


Рисунок 3 – Гидропривод ходового оборудования шагающего экскаватора с гидроаккумуляторами: 1 – подъемный гидроцилиндр; 2 – тяговый гидроцилиндр; 3 – дополнительный гидроцилиндр; 4 – полый плунжер; 5 – шток дополнительного гидроцилиндра; 6 – днище подъемного гидроцилиндра; 7 – насосная установка; 8 – обратный клапан; 9 – разгрузочный клапан; 10–12 – гидрораспределители; 13 – гидроаккумулятор высокого давления; 14, 15 – гидрозамки; 16 – вентиль; 17 – разъединитель; 18 – трубопроводы; 19 – гидроаккумулятор низкого давления; 20 – крановый распределитель; 21 – башмаки; 23 – распределитель

В этом приводе дополнительные гидроцилиндры выполнены беспоршневыми, а штоковые полости подъемных гидроцилиндров сообщены с насосными установками, корпуса подъемных гидроцилиндров установлены в продольных направляющих. Такое выполнение

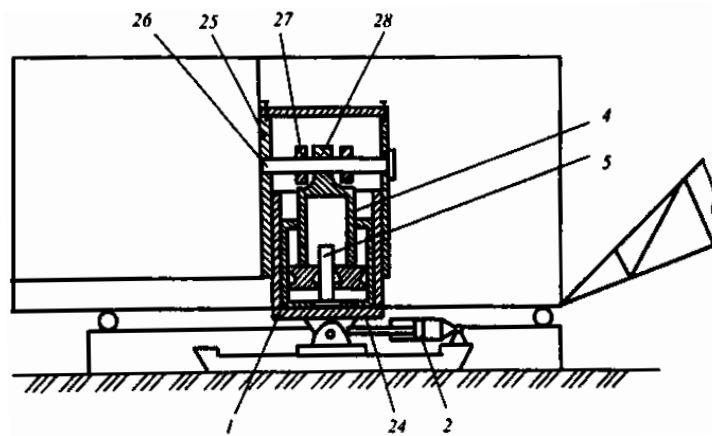


Рисунок 4 – Механизм шагания:
4, 5 см. подпись к рисунку 3; 24, 25 – коробчатые конструкции; 26 – ось; 27, 28 – проушины

механизма шагания исключает действие изгибающих нагрузок на штоки гидроцилиндров, создает благоприятные условия для работы уплотнений, повышает их долговечность и надежность работы. Использование гидроаккумуляторов на различных этапах цикла шагания позволяет повысить КПД механизма шагания.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 535.361.13

СПОСОБ КОНТРОЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ РАСПЛАВА СТЕКЛА

АПАКАШЕВ Р.А., ЛЕБЗИН М.С., ЛАЗАРЕВА Т.Ю.
Уральский государственный горный университет

Достижение однородности физико-химических свойств стеклообразующего расплава является важным условием получения оптического стекла высокого качества. Способ контроля оптической однородности расплава стекла, предлагаемый в настоящей работе, относится к области получения высококачественного оптического стекла и предназначен для контроля процесса гомогенизации стеклообразующего расплава.

Известен способ контроля процесса гомогенизации расплава стекла с помощью люминесцентных или радиоактивных меток – индикаторов. Отмеченный способ включает внесение (пуск) в расплав люминесцентных веществ или радиоактивных изотопов с последующим инструментальным контролем их концентрации в разных точках объема расплава [1].

К недостаткам данного способа относятся нежелательное изменение химического состава стеклообразующего расплава, происходящее при внесении индикаторов, необходимость применения специальных мер безопасности при работе с радиоактивными веществами, а также необходимость отбора проб расплава при невозможности непрерывного дистанционного контроля за движением и распределением индикатора с помощью стационарных детекторов излучения.

Известны способы контроля оптической однородности расплава стекла, измеряемой по одному из физических параметров при постоянной температуре в расплаве. Эти способы основаны на измерении таких свойств как плотность и электропроводность. Измерение осуществляют в двух точках расплава с одинаковой температурой, вычисляют разность, например, плотностей и по ней судят о степени гомогенизации расплава стекла [2]. Известен другой способ контроля процесса гомогенизации расплава стекла, включающий измерение плотности расплава. По этому способу плотность измеряется с учетом коррекции измеренного значения по температуре путем сравнения с эталоном [3].

Основным недостатком данных способов является то, что они не обеспечивают прямого контроля оптических свойств расплава стекла. Кроме этого, они сами могут вызывать появление областей оптической неоднородности в виде следов скольжения, появляющихся в объеме расплава при перемещении измерительного инструмента. В случае появления неоднородности значения оптических свойств наследуются при затвердевании, снижая оптическое качество стекла.

Задача настоящей работы заключается в создании способа прямого контроля оптической однородности расплава стекла, не требующего применения радиоактивных меток и люминесцентных индикаторов, отбора проб расплава или введения в него каких-либо

измерительных устройств и обеспечивающего получение высококачественного исходного стекломатериала для получения оптических изделий. Способ должен обеспечить возможность прямого визуального контроля оптической однородности расплава стекла без применения индикаторов, отбора проб и введения в расплав каких-либо измерительных устройств.

На основании проведенных предварительных экспериментов по изучению оптических свойств жидкого состояния вещества было определено направление необходимых исследований. Как было установлено, решение поставленной задачи достигается тем, что в способе оценки однородности расплава стекла, включающем измерение физического свойства в разных точках расплава, при температуре варки формируют теневое изображение расплава стекла в кювете с плоскопараллельными стенками, расположенной перпендикулярно проходящему световому пучку, и регистрируют области неоднородности коэффициента преломления расплава стекла в виде следов скольжения. Достижение однородности оптических свойств расплава стекла устанавливают из условия отсутствия следов скольжения. Достижий гомогенного состояния расплав охлаждают в кювете. После охлаждения оптически однородный монолит стекла отделяют от кюветы для дальнейшего применения.

Предлагаемый способ контроля однородности расплава стекла может быть пояснен следующим образом. Если прозрачная вязкая жидкость, например высокотемпературный стеклообразующий расплав, течёт, происходящий процесс переноса вызывает появление в объеме жидкой системы локальных областей оптической неоднородности в виде полос скольжения. Поэтому оптическое качество стекла заметно выше, если оно получено из однородного расплава без следов скольжения.

Практически предлагаемый способ контроля однородности расплава стекла может быть осуществлен следующим образом.

Шихту для получения стекла помещают в кювету с плоскопараллельными стенками из оптического кварца и нагревают до необходимой температуры в тоннельной печи с горизонтальным расположением нагревателя, которое позволяет формировать теневое изображение расплава в кювете при ее перпендикулярном расположении к световому пучку. Оптическая база соответствующей установки состоит из светящейся точки (малой диафрагмы) и проекционного экрана. Источником света служит, например, лампа накаливания, излучение которой двухлинзовым кварцевым конденсором фокусируется на отверстие диафрагмы. В расходящийся световой пучок диафрагмы вводится кювета с контролируемым расплавом. Удалённость кюветы и экрана от светящейся точки определяется по максимальной четкости теневого изображения. Наблюдения прекращают, когда следы скольжения, сопровождающие процесс гомогенизации расплава стекла при его механическом или конвективном перемешивании, исчезают.

Верхнее значение температуры варки шихты обусловлено химической и термической стойкостью оптического кварца и составляет 1100 К.

Предлагаемый способ контроля оптической однородности стеклообразующего расплава реализован в лабораторных условиях. Шихту из обезвоженного V_2O_5 помещали для плавления в кювету из оптического кварца с плоскопараллельными стенками. Расстояние между стенками кюветы составило 30 мм, высота – 70 мм. Кювету устанавливали в трубчатой печи сопротивления мощностью 1000 Вт с горизонтальным расположением нагревателя. В качестве источника света для формирования теневого изображения образца использовали лампу накаливания мощностью 500 Вт. Излучение лампы двухлинзовым кварцевым конденсором фокусировали на отверстие диафрагмы диаметром 1 мм. В расходящийся световой пучок диафрагмы вводили кювету с контролируемым расплавом. Удалённость кюветы и экрана от светящейся точки определяли по максимальной четкости теневого изображения. Однородность оптических свойств расплава фиксировали по отсутствию следов скольжения. Достижий гомогенного состояния расплав охлаждали в кювете. После охлаждения оптически однородный монолит стекла отделяли от кюветы для дальнейшего применения.

Преимущество предлагаемого технического решения заключается в том, что визуальный контроль оптической однородности расплава стекла по его теневому изображению не требует применения люминесцентных или радиоактивных меток – индикаторов, а также связанных с ними детекторов излучения и манипуляций по отбору проб расплава для

последующего стационарного контроля равномерности распределения концентрации индикатора по объему расплава.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукьянов В. Б. Радиоактивные индикаторы в химии. М.:Высшаяшкола. 1985. 234 с.
2. Лаптев В. И. Способ контроля процесса гомогенизации расплава стекла. А.с. наизобретение № 605792. БИ 1978. № 17.
3. Лаптев В. И. Способ определения однородности стекломассы. А.с. на изобретение № 447374. БИ 1974. № 39.

РАЗРАБОТКА СУХОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СМЕШАННОЙ МЕДНОЙ РУДЫ

ИВАНКОВИЧ А. А., КОЛТУНОВ А. В.
Уральский государственный горный университет

Медная руда N-ского месторождения по минеральному составу относится к смешанным рудам. Рудное тело залегает в виде жил на небольшой глубине в выветрелых породах.

Рудные минералы в значительной мере представлены сульфидами, из которых преобладает халькопирит и в меньшей степени ковеллин (в виде плёнок и прожилков в халькопирите). В незначительном количестве присутствуют пирит и сфалерит. Доля окисленных медных минералов, тенорита, малахита и азурита сравнительно невысока. Породы, в основном, представлены хлоритовыми сланцами, тальком и слюдами.

По размеру вкраплений рудных минералов руда относится к мелко- и тонковкрапленной. Полное раскрытие рудных минералов достигается в крупности менее 0,1 мм. В тоже время в руде встречаются свободные зёрна и агрегаты сульфидов размером более 0,5 мм.

Массовая доля меди в руде, по результатам химического анализа, выполненного в лаборатории УГГУ (аттестат аккредитации № RA.RU. 517802), составляет 8,67 %. Целью проводимых исследований являлось получение медного концентрата с массовой долей меди не менее 15 % при максимально возможном извлечении. В ходе работы был изучен гранулометрический состав руды, исследована обогатимость руды магнитными и электрическими методами.

Для проведения технологических исследований отбор проб от исходной руды осуществлялся после тщательного её усреднения в соответствии с общепринятыми методиками.

В ходе исследований выполнен анализ гранулометрического состава исходной руды и изучено распределение меди по классам крупности. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение меди по классам крупности

Классы, мм	Выход, %	Массовая доля, %	Извлечение, %
12+ 8	21,64	6,23	15,55
–8+6	11,27	7,62	9,90
–6+3	21,31	7,79	19,15
–3+0	45,78	10,50	55,40
Итого	100	8,67	100,0

Анализ результатов исследований, приведенных в таблице 1, показал, что основная часть руды (45,78 %) сосредоточена в классе –3+0 мм. Этот же класс обогащён медью, массовая доля металла в нем в 1,2 раз больше, чем в исходной руде. По мере повышения крупности массовая доля меди снижается. В крупных классах в основном концентрируются плоские зёрна хлоритового сланца с вкраплениями медьсодержащих минералов.

Исследования обогатимости руды магнитными методами выполнены на лабораторном роликовом магнитном сепараторе 138 Т-СЭМ. Исследования проводили на пробах исходной руды крупностью –2,5+ 0, –1,4+0 и –0,5+0 мм при силе тока 2 А.

Результаты исследований приведены в таблице 2.

Анализ результатов магнитного обогащения показал, что при уменьшении крупности качество немагнитного продукта повышается. При крупности исходной руды –0,5+0 мм можно получить медный концентрат с массовой долей 16,5%, с извлечением в него меди 43,4 %. Исследования обогатимости руды электрическими методами проводили на лабораторном коронно-электростатическом барабанном сепараторе СЭ 250/400.

Таблица 2 – Результаты магнитного обогащения

Наименование продуктов	Класс крупности, мм								
	–2,5			–1,4			–0,5		
	Технологические показатели обогащения, %								
	выход	массовая доля меди	извлече- ние	выход	массовая доля меди	извлече- ние	выход	массовая доля меди	извлече- ние
Магнитный	33,28	4,26	16,31	47,97	5,10	28,15	77,14	6,38	56,60
Немагнитный	66,72	10,90	83,69	52,03	12,00	71,85	22,86	16,50	43,40
<i>Итого</i>	100,00	8,69	100,00	100,00	8,69	100,00	100,00	8,69	100,00

Перед проведением исследований руду дробили до крупности $-1,4+0$ мм, затем рассевали на два класса: $-1,4+0,4$ и $0,4+0$ мм.

Перед электросепарацией материал нагревали до температуры 110°C , так как предварительные исследования на ненагретом материале не дали положительных результатов.

В ходе исследований варьировали частоту вращения барабана (осадительного электрода). Напряжение, подаваемое на коронирующий электрод, составляло 46 кВ.

Схема проведения исследований показана на рисунке 1.

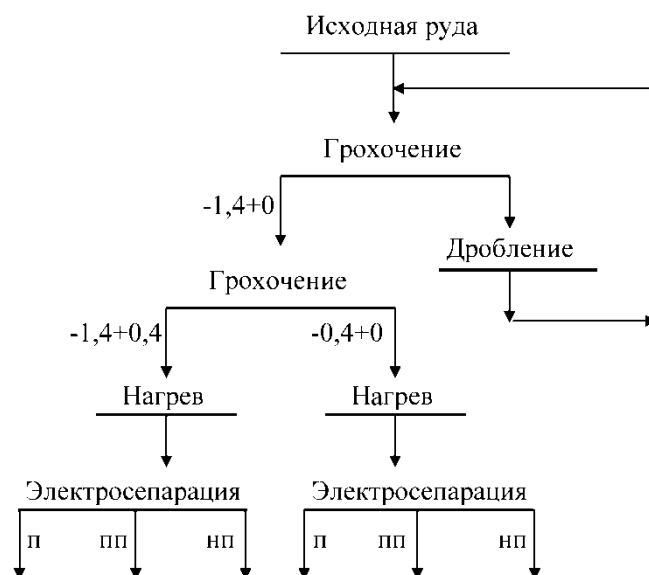


Рисунок 1 – Схема проведения исследований по электросепарации

Результаты исследований приведены в таблицах 3 и 4.

Анализ результатов обогатимости руды электрическими методами свидетельствует о том, что на руде крупностью $-0,4+0$ мм могут быть получены концентраты (проводниковые продукты) с массовой долей меди более 18 %, а в крупном классе $-1,4+0,4$ мм – более 12 %.

Недостаточно высокая массовая доля меди в проводниковой фракции крупного класса обусловлена присутствием сростков медных сульфидов с пустой породой.

Увеличение частоты вращения осадительного электрода при обогащении крупного класса $-1,4+0,4$ мм приводит к снижению массовой доли меди в проводниковом продукте и извлечению в него меди. Это обусловлено тем, что при повышении частоты вращения барабана проводниковый продукт разубоживается крупными частицами пустой породы с невысокой массовой долей меди, срывающимися с барабана под действием центробежной силы. С ростом частоты вращения барабана извлечение меди в непроводниковый продукт падает, а полупроводниковый –растет. При этом массовая доля меди в полупроводниковом продукте близка к исходной.

Таблица 3 – Результаты электросепарации руды крупностью $-1,4 + 0,4$ мм

Наименование продуктов	Частота вращения барабана (осадительного электрода), об/мин								
	50			90			130		
	Технологические показатели обогащения, %								
	выход	мас- совая доля меди	извлече- ние	выход	мас- совая доля меди	извлече- ние	выход	мас- совая доля меди	извлече- ние
Проводниковый	31,03	13,65	53,76	33,18	12,65	53,26	34,19	12,01	52,10
Полупроводниковый	23,04	8,34	24,38	27,97	7,69	27,31	34,46	7,43	32,49
Непроводниковый	45,93	3,75	21,86	38,85	3,94	19,43	31,35	3,87	15,41
Исходный	100,00	7,88	100,00	100,00	7,88	100,00	100,00	7,88	100,00

Таблица 4 – Результаты электросепарации руды крупностью $-0,4 + 0$ мм

Наименование продуктов	Частота вращения барабана (осадительного электрода), об/мин								
	130			170			210		
	Технологические показатели обогащения, %								
	выход	мас- совая доля меди	извлече- ние	выход	мас- совая доля меди	извлече- ние	выход	мас- совая доля меди	извлече- ние
Проводниковый	16,70	19,70	34,29	22,59	18,34	43,20	24,35	18,00	45,71
Полупроводниковый	28,47	9,74	28,90	33,50	9,45	33,00	32,88	9,94	34,08
Непроводниковый	54,83	6,44	36,81	43,91	5,20	23,80	42,76	4,53	20,21
Исходный	100,00	9,59	100,00	100,00	9,59	100,00	100,00	9,59	100,00

В мелком классе увеличение частоты вращения осадительного электрода приводит к снижению массовой доли меди в проводниковых продуктах, но при этом извлечение в них меди возрастает с 34,29 % (частота вращения 130 об/мин) до 45,71 % (частота вращения 210 об/мин). Здесь, в отличие от крупного класса, в проводниковый продукт под действием центробежной силы сбрасываются с поверхности барабана более богатые медью сродки.

С ростом частоты вращения барабана извлечение меди в непроводниковый продукт также падает, а полупроводниковый – растет. Массовая доля меди в полупроводниковом продукте также близка к исходной.

В таблице 5 приведены технологические показатели объединения проводниковых продуктов электросепарации крупного и мелкого классов, имеющих максимальное извлечение в них меди.

Таблица 5 – Результаты электросепарации руды крупностью $-1,4 + 0$ мм

Наименование продуктов	Выход, %		Массовая доля, %	Извлечение, %	
	к классу	к исходной руде		к классу	к исходной руде
Проводниковый ($-1,4+0,4$ мм, $n=50$ об/мин)	31,03	16,69	13,65	53,76	26,29
Проводниковый ($-0,4+0$ мм, $n=210$ об/мин)	24,35	11,25	18,00	45,71	23,36
<i>Итого</i>	–	27,94	15,40	–	52,65

Таким образом данные, приведенные в таблице 5, свидетельствуют о том, что с помощью электросепарации, осуществляемой на узких классах крупности, при соответствующей частоте вращения барабана (осадительного электрода) из данной руды можно выделить медный концентрат с массовой долей меди более 15 %.

ЭКСТРАКЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ВАНАДИЯ (V) ТРИОКТИЛАМИНОМ

КУРБАТОВА Л.Д., КОРЯКОВА О.В., ВАЛОВА М.С., ЯНЧЕНКО М.Ю.

Институт химии твердого тела УрО РАН

Экстракция является перспективным методом получения высокочистых соединений ванадия. Экстракционные процессы имеют ряд преимуществ перед методами сорбции, осаждения и другими процессами очистки и разделения. Они отличаются высокой производительностью, легко автоматизируются, позволяют создавать непрерывные технологические схемы. В данной работе приведены результаты по исследованию экстракции ванадия(V) триоктиламиноом из сернокислых растворов.

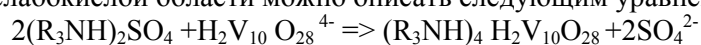
Для изучения экстракции ванадия(V) триоктиламиноом из сернокислых растворов и установления закономерностей процесса экстракции нами была использована солевая форма амина с серной кислотой.

Исследовано влияние на экстракцию ванадия(V) триоктиламиноом таких факторов, как кислотность растворов, концентрация экстрагента, концентрация ванадия(V), температура, тип растворителя.

Изучение изменения коэффициента распределения ванадия(V) триоктиламиноом в зависимости от pH равновесной водной фазы показывает, что с уменьшением концентрации ванадия(V) в исходном растворе происходит смещение максимума экстракции ванадия(V) триоктиламиноом в область более высоких значений pH. Увеличение концентрации ванадия (V) в исходном растворе приводит к смещению максимума экстракции в более кислую область. Проведенные исследования показали, что экстракцию ванадия(V) триоктиламиноом следует проводить в интервале pH 2,0–3,5.

Ранее нами [1] было исследовано ионное состояние ванадия(V) в зависимости от его концентрации и pH раствора. Рассчитано распределение основных ионных форм ванадия(V) в зависимости от pH. Результаты представлены в виде диаграммы ионного состояния ванадия(V). Сопоставление результатов на кривой зависимости коэффициента распределения ванадия(V) от pH с диаграммой ионного состояния ванадия(V) позволяет сделать вывод, что при высоких концентрациях ванадия(V) ($C_{V(V)} \geq 1 \cdot 10^{-2}$ моль/л) в слабокислой области в интервале pH 2,0–3,5 триоктиламин экстрагирует ванадий(V) в анионной форме в виде дипротонированного декаванадат-аниона $H_2V_{10}O_{28}^{4-}$, что подтверждается наличием соответствующих полос в инфракрасных спектрах экстрактов ванадия(V) триоктиламиноом [2–3]. Полоса 966 см^{-1} в инфракрасных спектрах экстрактов ванадия(V) триоктиламиноом характеризует валентные колебания коротких V=O-связей в октаэдрах декаванадат-иона, полоса 838 см^{-1} соответствует колебаниям V–O–V-мостиков, полоса 602 см^{-1} является следствием деформационных колебаний углов O–V–O [2–3].

Для определения состава экстрагируемого комплекса ванадия(V) триоктиламиноом и установления сольватного числа была исследована экстракция ванадия(V) в зависимости от концентрации экстрагента при постоянном значении pH и концентрации ванадия(V) в растворе. Анализ зависимости коэффициента распределения ванадия(V) от концентрации экстрагента показывает, что тангенс угла наклона логарифмической зависимости коэффициента распределения ванадия(V) от концентрации экстрагента соответствует четырем. На основании этих данных, а также того факта, что триоктиламин экстрагирует ванадий(V) в анионной форме в виде дипротонированного декаванадат-аниона $H_2V_{10}O_{28}^{4-}$, реакцию экстракции ванадия(V) триоктиламиноом в слабокислой области можно описать следующим уравнением:



Установлено, что с течением времени в органической фазе не происходит восстановления ванадия(V). В электронных спектрах свежеприготовленного экстракта ванадия(V) триоктиламиноом, а также в электронных спектрах образца, приготовленного более месяца назад, нами не обнаружены полосы, характерные для оксокатиона ванадия(IV) в

области 600–700 нм. Таким образом, экстрагируемый комплекс устойчив более месяца и не подвергается восстановлению, что в дальнейшем позволит избежать потери ванадия(V) при реэкстракции.

Известно [4], что соли аминов в малополярных и неполярных растворителях обладают ограниченной растворимостью. Для увеличения растворимости солей аминов применяют их сольватацию полярными растворителями. Обычно в качестве модификатора к аминам применяют спирты. В связи с этим нами было проведено исследование влияния длины алкильной цепочки спирта на количество спирта, которое необходимо добавить для получения полной однородности в системе V(V)–ТОВА–толуол–спирт. В качестве добавок были использованы спирты: пропиловый, бутиловый, дециловый. Исследования показали, что в условиях проведенного эксперимента с увеличением длины алкильной цепочки спирта наблюдалось уменьшение количества спирта, которое необходимо добавить для полной гомогенизации системы V(V)–ТОВА–толуол–спирт. Если при использовании пропилового спирта его необходимо было добавить 10%, то в случае применения бутилового спирта его понадобилось 7%, а децилового спирта – только 5%. Это позволило рекомендовать в качестве модификатора дециловый спирт C₁₀H₂₁ОН.

Исследование влияния температуры на экстракцию ванадия(V) триоктиламином было проведено при постоянной концентрации ванадия(V) в исходном растворе в интервале pH, равном 2,0–3,5. В качестве экстрагента был использован раствор триоктиламина в толуоле с добавлением децилового спирта. Проведенные исследования показали, что увеличение температуры от 25 °С до 60 °С оказывает положительное влияние на экстракцию ванадия(V) и приводит к возрастанию степени извлечения ванадия(V) триоктиламином. При этом коэффициент распределения ванадия(V) триоктиламином возрастает, следовательно, процесс экстракции является эндотермическим. Дальнейшее увеличение температуры приводит к уменьшению степени извлечения ванадия(V) и понижению коэффициента распределения ванадия(V) триоктиламином, что, по-видимому, связано с восстановлением ванадия(V) при повышенных температурах. Исходя из этого, для увеличения степени извлечения ванадия(V) и повышения эффективности экстракционного процесса экстракцию ванадия(V) триоктиламином следует проводить при повышенных температурах.

Таким образом, проведенные исследования позволили определить оптимальные условия экстракции ванадия(V) триоктиламином, составы устойчивости экстрагируемого комплекса, уравнение реакции экстракции ванадия(V) триоктиламином и установить, что в оптимальных условиях триоктиламин экстрагирует ванадий(V) с высокими коэффициентами распределения ($\lg D_{V(V)} > 2$), что дает основание рекомендовать его в качестве эффективного экстрагента ванадия(V) из слабых кислотных растворов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 14-08-00542.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ивакин А.А., Курбатова Л.Д., Кручинина М.В., Медведева Н.И. Потенциометрическое изучение ионных равновесий ванадия (V) // ЖНХ. 1986. Т. 31. №2. С. 388.
2. Заболотских А.В., Татьяна И.В., Торченкова Е. А. // Коорд. химия. 1997. Т.13. Вып. 10. С. 1962.
3. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1969. 412 с.
4. Шмидт В.С. Экстракция аминами. М.: Атомиздат, 1970. 312 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ КИАНИТОВОЙ РУДЫ

МАЖИТОВА В. Ш., ШАМИГУЛОВ О. Ю., КОЗИН В. З.
Уральский государственный горный университет

Потребность металлургических заводов отечественным глинозёмом удовлетворена на 45 %, остальное ввозится из-за рубежа. Кроме бокситов, для производства глинозёма в России используют нефелиновые руды [1].

Проблема дефицита глинозёма в России есть, и она, при существующих объёмах производства алюминия, не может быть решена за счёт отечественных бокситов, нефелиновых руд и тем более за счёт сыныритов, анортозитов, зол и каолинов из-за низкого их качества, относительно малых запасов и отсутствия эффективных и экологически безопасных технологий переработки. Наиболее перспективным сырьём для производства глинозёма и алюминия являются минералы группы силлиманита, в том числе кианит [2].

Егустинское кианитовое месторождение расположено на Урале вблизи города Карабаш Челябинской области. Площадь залегания Егустинского месторождения равна 25 км². По данным поисково-разведочных работ ЮУГРП (1986–1989г.) прогнозные ресурсы кианита на Егустинском участке по категории P1 составляют 713, по категории P2 – 206 тыс.т.

Минералы группы кианита являются модификациями одного и того же алюмокремниевое соединения $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ или Al_2SiO_5 , и следовательно имеют один и тот же химический состав. Текстура руды сланцевая благодаря ориентированным кристаллам кианита. Структура руды мелкокрапленая, игольчатая (вытянутая в одном направлении), гипидиоморфная (частично идиоморфная), по физической природе относится к гетерофазному срастанию зёрен. Среднее содержание кианита в руде 21,0%.

Целью работы являлось разработка технологии обогащения кианитов.

Ввиду тонкой крапленности измельчение проводилось до крупности $-0,315+0,1$ мм. В этом технологическом классе отсутствует переизмельчённый продукт и раскрыта большая часть сростков. В результате анализа предельных фракционных характеристик сделан вывод о возможности разделения данных минералов по следующим признакам:

- по плотности – гравитационным методом;
- величине удельной магнитной восприимчивости – магнитным методом;
- величине диэлектрической проницаемости – электрическим методом.

Кроме того, в ходе исследований было выяснено, что в кианитовой руде Егустинского месторождения присутствует кварц, который можно отделить от кианита флотационным методом.

Для переработки кианитовой руды предложены две технологии, представленные на рисунках 1 и 2.

Первая технология (рисунок 1) сочетает в себе применение магнитного и флотационного методов обогащения. Руда доводится до крупности $-0,5$ мм, далее проводится разделение на классы крупности $-0,5 + 0,3$; $-0,3 + 0,1$ и $-0,1 + 0,074$ мм. Класс $-0,5 + 0,3$ мм является готовым слюдосодержащим продуктом с массовой долей мусковита 26,77 % , кианита 37,6 % и кварца 32,89 %.

Класс $-0,3 + 0,1$ мм был подвергнут разделению методом сухой магнитной сепарации в две операции. Полученный магнитный продукт содержит 48,83 % кианита. Немагнитный продукт был направлен на флотацию. При флотации пенным продуктом был выделен кианитовый концентрат с массовой долей 45,6 % , камерным – кварцевый продукт. Класс $-0,1 + 0,074$ мм разделяли флотацией с получением кианитового концентрата и кварцевого продукта.

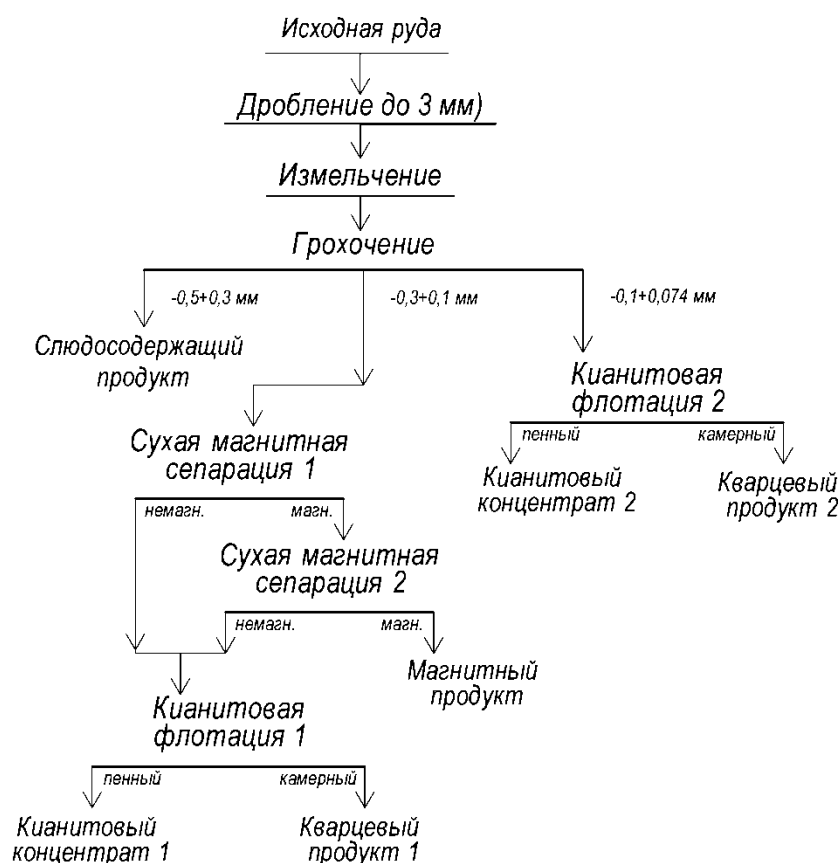


Рисунок 1 – Безотходная магнитно-флотационная технология переработки кианитовой руды

Предлагаемая технология позволяет получить сухим способом мусковитовый концентрат с чистой от реагентов поверхностью, что значительно удешевляет его производство. Сухим же методом выделяют зерновой кианитовый продукт (магнитный продукт сухой магнитной сепарации). Методом флотации возможно получение порошковых кианитовых и кварцевых продуктов. Другими словами, схема является практически безотходной.

Вторая предлагаемая технология является полностью «сухой». Технология «сухого» обогащения интересует разработчиков, вероятно, столько же времени, сколько ведутся промышленная добыча и переработка минерального сырья. Отсутствие потребления технологической воды, необходимости сушки продуктов обогащения, потребности в прудах – шламонакопителях, сниженные капитальные затраты – далеко не полный перечень преимуществ «сухих» методов обогащения. Именно поэтому разработка «сухой» технологии обогащения кианитовой руды так актуальна.

Сочетание в схеме переработки сухой магнитной и трибоэлектрической сепарации (ТЭС) позволяет получать кварцевый песок различной крупности и зерновой кианитовый концентрат.

Технологическая схема обогащения (рисунок 2) включает в себя две стадии дробления, причём вторая стадия осуществляется в вертикально-молотковой дробилке (ВМД) для увеличения раскрытия сростков. Первой операцией обогащения является сухая магнитная сепарация, где готовым продуктом является мусковитовый промпродукт, выделяемый в магнитную фракцию. Немагнитная фракция подвергается грохочению с выделением двух классов крупности, крупный из которых, класс $-0,6 + 0,4$ мм, является готовым продуктом – кварцевым песком. Кроме того, грохочение выполняет функцию обеспыливания перед ТЭС, куда направляется класс крупности $-0,4 + 0,1$ мм.

Вторая операция обогащения – ТЭС – позволяет разделить частицы руды на диэлектрики (кварц) и проводники (кианит). Оба выделяемых продукта являются готовыми.

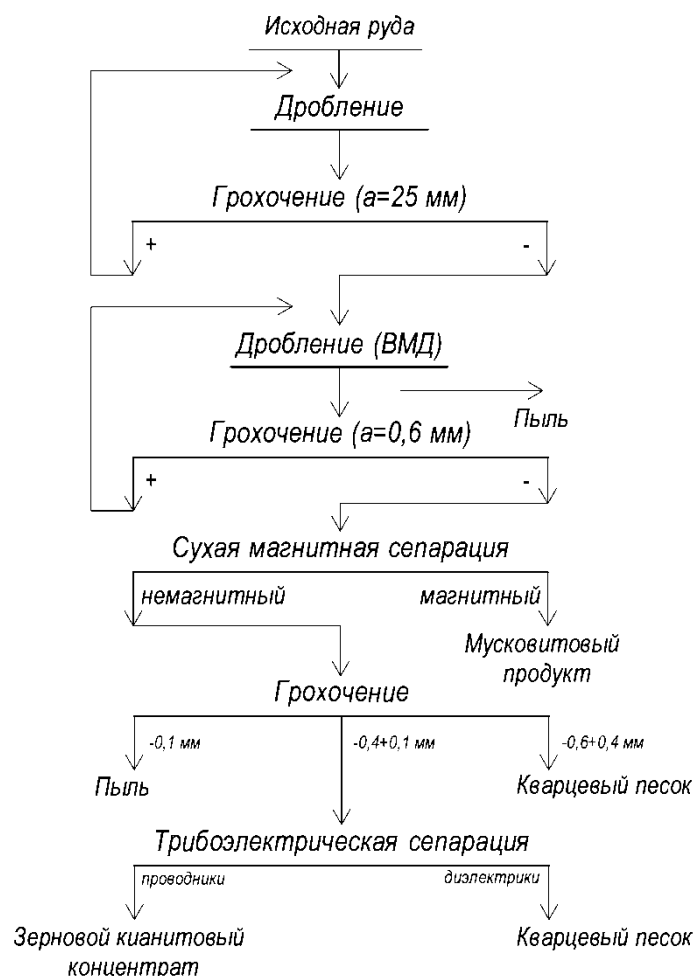


Рисунок 2 – «Сухая» технология переработки кианитовой руды

Данная технология является практически безотходной: количество пыли, являющейся отходами, не превышает 25 %. Массовая доля кианита в зерновом кианитовом продукте составляет 62,16 %, а потери кианита с кварцевыми песками не более 10 %.

В процессе исследований, с учетом достигнутых технологических показателей, затрат на добычу и обогащение сырья и мировой цены на кианит, определено содержание глинозема, связанного с кианитом, для рентабельной переработки руд. Расчеты показали, что для рентабельной переработки кианитовых руд содержание Al_2O_3 в руде должно составлять не менее 15–20 %. Обе предлагаемые технологии обогащения позволяют достичь высоких технологических показателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Войтеховский Ю. Л., Нерадовский Н. Н., Гершенкоп А. Ш. Комплексное использование кианита Больших Нейв как нетрадиционного сырья для производства алюминия / «Минералогическая оценка месторождений полезных ископаемых и проблемы раскрытия минералов»: сб. науч. статей V Рос. семинара по технологической минералогии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011.
2. Лепезин Г. Г., Каргаполов С. А., Жираковский В. Ю. Минералы группы силлиманита как новое перспективное сырье для алюминиевой промышленности России // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 12. С. 1605–1617.

ПРАКТИКА ПЕРЕРАБОТКИ УПОРНЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД НА ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

МОРГУНОВА Н. А., КОЛТУНОВ А. В.

Уральский государственный горный университет

Золото относится к благородным металлам и называется так вследствие своей химической инертности (стойкости) по отношению к другим соединениям. Благодаря этому свойству, а также неизменяемости внешнего вида золото с развитием товарного хозяйства приобрело значение денег. Вначале эту функцию выполняло серебро, но затем с увеличением товарооборота, его усложнением и расширением серебро было вытеснено более дорогим золотом. Однако значение золота далеко не исчерпывается его валютными функциями. В настоящее время золото и его сплавы применяются при сварке и спайке жаростойких сплавов там, где особенно высоки требования к прочности и неокисляемости сварных швов: в деталях реактивных двигателей, ракет, ядерных реакторов, сверхзвуковых самолетов. Весьма большое распространение получили всякого рода золотые покрытия, обеспечивающие антикоррозийную или тепловую защиту наиболее дефицитных и ответственных деталей или предметов, работающих в окислительной среде при повышенных температурах.

Сочетание химической стойкости золота с его высокой электропроводностью (по электропроводности золото занимает третье место среди металлов после серебра и меди) широко используется в электротехнике при изготовлении всякого рода контактов, штепсельных соединений, реле, высокоскоростных переключателей для вычислительных машин и подобных им устройств.

Вопрос увеличения количества добываемого золота стоит перед государством на одном из первых мест, и совершенствование методов и процессов извлечения золота из руд, снижение его себестоимости является важной государственной задачей.

В настоящее время успешно решаются задачи более полного и комплексного извлечения драгоценных металлов из руд россыпных и коренных месторождений. Широким фронтом ведутся работы по извлечению упорного тонковкрапленного золота из сульфидных углистых и мышьяковистых руд. На многих фабриках широко осваивается сорбционная технология.

По мере увеличения добычи золота приходится вовлекать в переработку более упорные руды с малым содержанием золота. В России и за рубежом существует ряд предприятий, перерабатывающих упорные золотосодержащие руды, используя при этом различные обогащательные технологии. В настоящей работе приведён обзор таких технологий.

Золото в рудах присутствует как в самородном виде (свободное), так и в виде изоморфных примесей с другими минералами, в основном с сульфидами, а также ультратонкого взаимного прорастания с минералами породы. С точки зрения механического обогащения золотосодержащие руды можно разделить на легко- и труднообогащаемые.

Коренные золотосодержащие руды в отличие от урановых или медных руд характеризуются большим разнообразием минеральных форм нахождения золота, а также примесями, затрудняющими основной процесс промышленного извлечения – цианидно-сорбционную технологию. Так, присутствие в рудах природной минеральной органики (углистого вещества) приводит к явлению природной сорбции, затрудняющей извлечение золота.

Условно, с точки зрения цианидно-сорбционной технологии, коренные золотосодержащие руды можно разделить на легкоцианируемые и упорные. Для извлечения золота из легкоцианируемых руд применяют наиболее простые схемы переработки. Так, богатые малосульфидные руды с крупновкрапленным свободным золотом можно перерабатывать с приемлемым извлечением по чисто гравитационной схеме. Это наиболее желательный вариант, однако подобные руды в настоящее время встречаются всё реже, и их запасы практически исчерпаны.

Легкообогатимые руды со свободным, но тонковкрапленным золотом перерабатывают с использованием цианидного выщелачивания, которое в настоящее время является основным способом промышленного извлечения золота. Этот процесс предусматривает применение токсичных реагентов, что связано с проблемами обезвреживания сбросных отходов (хвостов).

Упорные труднообогатимые коренные руды характеризуются сложным вещественным составом, что делает необходимым применение специальных приемов по их переработке. Так, при переработке высокосульфидных руд применяют комбинированные схемы, включающие гравитацию для выделения свободного золота в «золотую головку», флотацию для извлечения золота, ассоциированного с сульфидами в бедный флотоконцентрат при получении хвостов с отвальным содержанием, и, наконец, переработку сульфидного концентрата. Переработка сульфидного концентрата может осуществляться:

- простым цианированием;
- цианированием с предварительным обжигом;
- цианированием после предварительного разложения (окисления) в автоклавах;
- цианированием после биовыщелачивания (окисления).

Подобные приёмы приводят к удорожанию стоимости переработки, однако позволяют добиться более высокого уровня извлечения. По качеству вновь вовлекаемых в переработку коренных золотосодержащих руд просматривается тенденция к снижению содержания в них золота, а также тенденция усложнения минералогического состава. В переработку вовлекаются труднообогатимые сульфидные руды с высоким содержанием минеральной органики (Сэйдж, Невада), мышьяковистые руды (Тарор, Таджикистан), тонковкрапленные с крупностью золота 1–5 мкм (Алумбрера, Аргентина).

Как правило, на практике для повышения экономической эффективности переработка бедных, легкообогатимых забалансовых руд, а также окисленных руд верхней части месторождения осуществляется с использованием технологии кучного выщелачивания, которая исключает дорогостоящий процесс измельчения всей массы руды.

В последнее время среди новых золотодобывающих предприятий увеличилась доля предприятий, перерабатывающих упорные, сложные по минеральному составу руды. Особенностью подобных руд является тонкая вкрапленность, высокое содержание сульфидов, наличие минеральной органики и мышьяковистых минералов. Для переработки таких руд применяют операции предварительного окисления (обжиг, автоклавный процесс, биовыщелачивание), что оборачивается повышенными эксплуатационными расходами, которые могут быть компенсированы за счёт более высокого извлечения золота из руд.

Таким образом, существует устойчивая тенденция вовлечения в переработку бедных (до 1 г/т), но легкообогатимых и труднообогатимых, но относительно богатых по содержанию золота руд. Критериями являются экономические показатели работы предприятий, например себестоимость получения 1 г золота.

Изначально золото из коренных руд извлекали в виде «свободных» зёрен гравитационными методами обогащения с получением «шлихового» продукта или так называемой «золотой головки». После плавки шлихового продукта, смешанного с флюсами, получают черновое золото (сплав Доре), содержащее кроме золота примеси: серебро, медь и другие цветные металлы. Для получения чистого золота, содержащего 99,99%, сплав Доре подвергают очистке на аффинажных заводах, использующих метод электролиза.

Гравитационными методами эффективно извлекали крупновкрапленное, свободное золото. С истощением запасов богатых, крупновкрапленных золотосодержащих руд в переработку стали вовлекать тонковкрапленные руды, которые эффективно перерабатывали с использованием метода флотации. Однако основным процессом извлечения золота из коренных руд является метод сорбционного цианирования, с применением которого работает абсолютное большинство современных золотоизвлекательных заводов.

Для переработки упорных золотосодержащих руд, имеющих сложный минералогический состав и содержащих вредные примеси, применяют методы предварительной обработки перед традиционным цианированием, такие как обжиг, автоклавное окисление, биовыщелачивание.

Горнодобывающие компании заинтересованы в более полном извлечении металлов при наименьших затратах, как из богатых (балансовых), так и из бедных (забалансовых) руд. В

связи с этим при разработке месторождения применяют как индустриальный способ извлечения благородных металлов из балансовых руд на золотоизвлекательных фабриках (заводах), так и способ кучного выщелачивания из бедных забалансовых руд.

Для применения оптимальной технологии извлечения необходимо проведение исследовательских работ по изучению вещественного состава, обогатимости и технологичности руд, экологии. На основании результатов изучения характеристики исследуемой руды может быть выбрана та или иная технология переработки, позволяющая достигать более полное извлечение золота при наименьших затратах.

Основным способом промышленного извлечения золота из коренных руд вот уже столетие является цианидно-сорбционная технология, позволяющая экономически выгодно перерабатывать бедные (до 0,8 г/т) руды с ультратонким золотом (1–5 мкм). С применением данной технологии только в последнее десятилетие построены десятки крупных золотоизвлекательных заводов, перерабатывающих миллионы тонн руды в год и выпускающие ежегодно по десять и более тонн золота каждое.

В таблице 1 приведен перечень предприятий, являющихся в настоящее время мировыми лидерами по переработке золотосодержащих руд.

Таблица 1 – Предприятия-лидеры по переработке золотосодержащих руд

Предприятие (страна)	Разведанные запасы, млн т	Массовая доля золота в руде, г/т	Производительность, млн т/год	Извлечение золота, %	Применяемая технология
ЗИФ «Много-вершинная» (РФ)	–	4,3	0,45	70	Гравитационно-сорбционная
ЗИФ «Форт Нокс» (США)	146	0,86	11,9	89	то же
ЗИФ «Sixteen to the mine» (США)	–	–	–	96	то же
ЗИФ «Муссельвайт» (Канада)	9,7	5,62	1,2	90	то же
ЗИФ «Келайн» (Индонезия)	85	1,9	–	Сплав Доре	то же
ЗИФ «Омай» (Гайана)	69	1,5	4,25	Сплав Доре	то же
Корпорация «КазахАлтын» (Казахстан)	117	7–20	0,35	83–98	Гравитационно-флотационная; гравитационно-сорбционная; кучное выщелачивание (забалансовые)
Ангренская ЗИФ (Узбекистан)	–	–	–	–	Гравитационно-флотационно-сорбционная

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее успешной технологией, применяемой при обогащении упорных золотосодержащих руд при наличии в них свободного золота, является сочетание традиционного гравитационного обогащения с цианидно-сорбционной технологией извлечения золота.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ОБОГАТИМОСТЬ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РУД

ПОСТНИКОВА А. С., ДЫПИН Е. Ф.

Уральский государственный горный университет

Под *предельной обогатимостью* принято понимать возможные технологические показатели разделения минерального сырья при идеальных условиях, которым соответствует использование в качестве признака разделения функции содержания ценных компонентов и идеального сепаратора. Количественно предельную обогатимость оценивают выходом целевого продукта при заданном содержании компонентов в нем [1].

Рассмотрим предельную обогатимость при предварительной концентрации руд, которая имеет своей целью вывод крупнокусковых коллективных отвальных хвостов [2]. Ряд факторов определяет предельную обогатимость многокомпонентных руд. В частности, число ценных компонентов, подлежащих переводу в коллективный концентрат, влияет на потенциальный выход хвостов.

Для двух крайних, но показательных случаев взаимной связи между содержаниями компонентов влияние на показатели предварительной концентрации числа учитываемых компонентов рассмотрено в работе [1]. Первый, когда содержания всех компонентов в кусках связаны функционально (коэффициент корреляции r_{ij} равен 1); второй, когда содержания компонентов – независимые переменные, и связь между ними отсутствует (коэффициент корреляции r_{ij} равен 0). Если $r_{ij} = 1$, число компонентов не меняет потенциальный выход хвостов. Если $r_{ij} = 0$, а содержания компонентов независимы, потенциальный выход хвостов значительно снижается при увеличении числа учитываемых компонентов, как показано на рисунке 1.

Данные закономерности представляют особый интерес при решении задачи прогноза показателей предварительного обогащения многокомпонентных руд с использованием рентгенофлуоресцентной сепарации, в алгоритме которой предусмотрено прямое определение массовой доли нескольких ценных элементов [3].

Экспериментальное подтверждение отмеченных выше закономерностей получено на примере сульфидной медно-цинковой руды Учалинского месторождения. Коэффициенты корреляции между содержанием отдельных элементов в кусковых пробах равны $r_{Cu-Zn} = -0,20$; $r_{Cu-S} = 0,17$; $r_{Zn-S} = 0,008$.

Разработан алгоритм, позволяющий на массиве экспериментальных данных моделировать разделение. Массы кусков, массовые доли в них меди, цинка, серы получены в ходе специальных исследований и химических анализов.

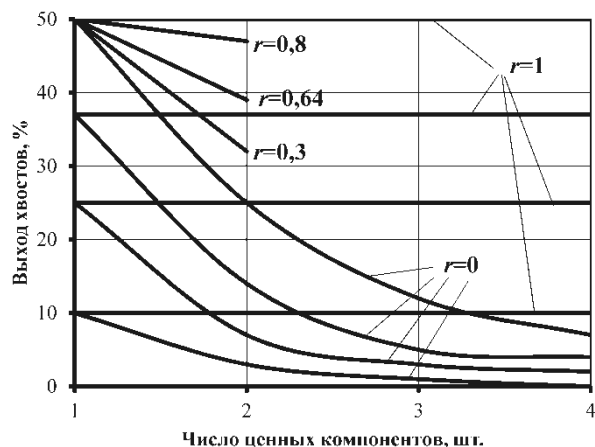


Рисунок 1 – Теоретические зависимости выхода хвостов от числа ценных компонентов при различных значениях парных коэффициентов корреляции r

Методика моделирования представляет собой имитацию процесса разделения с выделением отдельных фракций. За разделительный признак и признак фракционирования принимаем функцию массовых долей ценных компонентов. Сортировка производилась по трем алгоритмам. В первом алгоритме условный признак разделения для каждого куска – содержание меди (P_{Cu}). Во втором параметр разделения включает содержание меди и цинка (P_{Cu+Zn}). Для разделения с применением второго алгоритма введен коэффициент k , который рассчитывается исходя из рыночной стоимости тонны меди и цинка. В третьем алгоритме фракционирование происходит по

параметру разделения с массовой долей меди, цинка и серы ($P_{Cu+Zn+S}$). В последнем помимо k присутствует коэффициент s , для того чтобы учесть долю и условную стоимость серы в концентрате.

Общий вид параметров для всех случаев:

$$P = \alpha_{Cu} + k\alpha_{Zn} + s\alpha_S,$$

где α_{Cu} , α_{Zn} , α_S – массовые доли соответственно меди, цинка и серы.

Коэффициенты k и s в случае отсутствия в параметре соответствующего компонента равны нулю.

При построении предельных кривых разделения $\gamma_x = f(\vartheta_{зад}/\alpha_{срв})$ для различных алгоритмов использовано относительное значение массовой доли компонентов в хвостах (рисунок 2). Значения $\vartheta_{зад}$ и $\alpha_{срв}$ для всех алгоритмов разделения вычислялись по аналогии с определением параметра P .

Экспериментальные зависимости выхода хвостов предварительной концентрации от числа учитываемых компонентов приведены на рисунке 3. Полученные результаты согласуются с теоретически предсказанными (рисунок 1). Меньшая скорость спада кривых с ростом числа учитываемых компонентов можно объяснить введением коэффициентов k и s и снижением доли участия второстепенных компонентов, в то время как в теоретическом случае коэффициенты приняты равными 1.



Рисунок 2 – Предельные кривые разделения для различных алгоритмов разделения:
1 – P_{Cu} ; 2 – P_{Cu+Zn} ; 3 – $P_{Cu+Zn+S}$

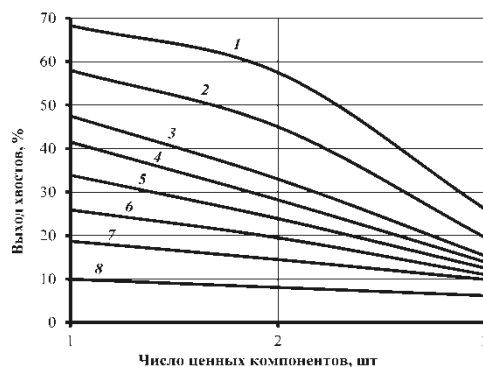


Рисунок 3 – Экспериментальные зависимости выхода хвостов от числа ценных компонентов для значений $\vartheta_{зад}/\alpha_{срв}$:
1 – 0,5; 2 – 0,4; 3 – 0,3; 4 – 0,25; 5 – 0,2; 6 – 0,15; 7 – 0,1; 8 – 0,05

Выполненный анализ позволяет производить отбор алгоритмов разделения рентгенофлуоресцентной сепарации при технико-экономическом обосновании её применения для предварительной концентрации многокомпонентных руд.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цыпин Е. Ф., Никифоров Д. В. Предельная обогатимость и возможности её формирования // Изв. вузов. Горный журнал. 2001. № 4–5. С. 21–33.
2. Цыпин Е. Ф. Предварительное обогащение // Изв. вузов. Горный журнал. 2001. № 4–5. С. 82–104.
3. Газалеева Г. И., Цыпин Е. Ф., Червяков С. А. Рудоподготовка. Дробление, грохочение, обогащение. Екатеринбург: ООО «УЦАО», 2014. 914 с.

ДИСПЕРГАТОРЫ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ФЛОТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ

УСОВА Н. С., КОЛТУНОВ А. В.

Уральский государственный горный университет

Эффективность работы флотационных машин во многом зависит от устройства и способа диспергирования воздуха в аппарате, поскольку аэрация и дисперсный состав пузырьков влияют на скорость и селективность процесса.

Конструкции диспергаторов можно объединить по принципу действия в следующие группы: механические, пневмомеханические, пневматические, гидравлические, пневмогидравлические.

Важными характеристиками диспергаторов, используемых во флотационных аппаратах пневматического типа, являются их надежность и широкий диапазон крупности пузырьков диспергируемого воздуха.

В данной статье приводятся исследования конструкции диспергатора, основными диспергирующими элементами которого являются резиновые кольца круглого сечения с расположенными между ними плоскими кольцами из пористой ткани. В отличие от подобных диспергаторов с резиновыми дисками прямоугольного или квадратного сечения, а также кольцами круглого сечения без пористых дисков данная конструкция обеспечивает равномерную диспергацию воздуха по всей рабочей поверхности диспергатора, достаточно широкий диапазон крупности пузырьков размером от 0,5 до нескольких миллиметров. Диспергаторы такой конструкции мало подвержены забиванию пор рабочей поверхности и легко регенерируются при износе.

Экспериментальная установка для проведения исследований показана на рисунке 1. На рисунке 2 в укрупнённом масштабе показано устройство диспергатора.

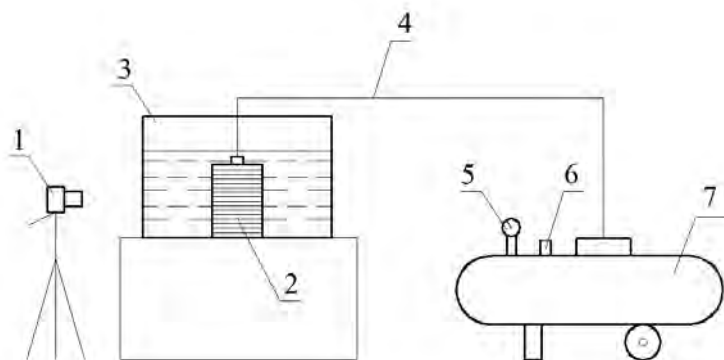


Рисунок 1 – Схематическое изображение экспериментальной установки:

1 – фотоаппарат; 2 – диспергатор;
3 – ёмкость с водой (пульпой); 4 – воздухопровод;
5 – манометр; 6 – регулятор давления; 7 – ресивер

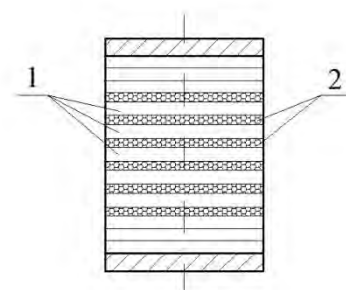


Рисунок 2 – Схематическое изображение диспергатора:

1 – резиновые кольца;
2 – плоские кольца из пористой ткани

При проведении исследований испытаны две конструкции диспергаторов данного типа – со свободной рабочей поверхностью и с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом.

Определение крупности образующихся пузырьков воздуха, а также их количество проводили с помощью градуировочной сетки, накладываемой на фотографию высокого разрешения.

В ходе исследований варьировали давление воздуха, подаваемого в диспергаторы, а также расход вспенивателя. Сравнение результатов диспергирования воздуха с помощью исследуемых конструкций диспергаторов приведено на рисунках 3–5.

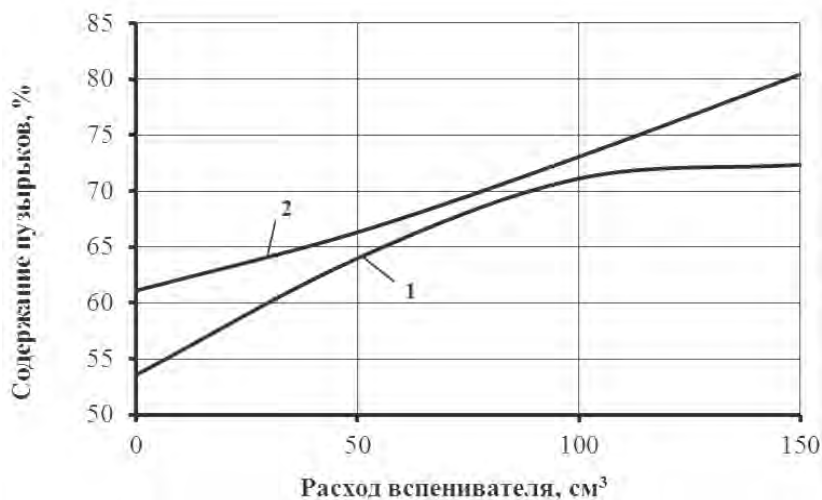


Рисунок 3 – Сравнение зависимостей содержания пузырьков диаметром меньше 1 мм от расхода вспенивателя, при давлении 0,33 кг/см²:
 1 – диспергатор со свободной рабочей поверхностью;
 2 – диспергатор с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом

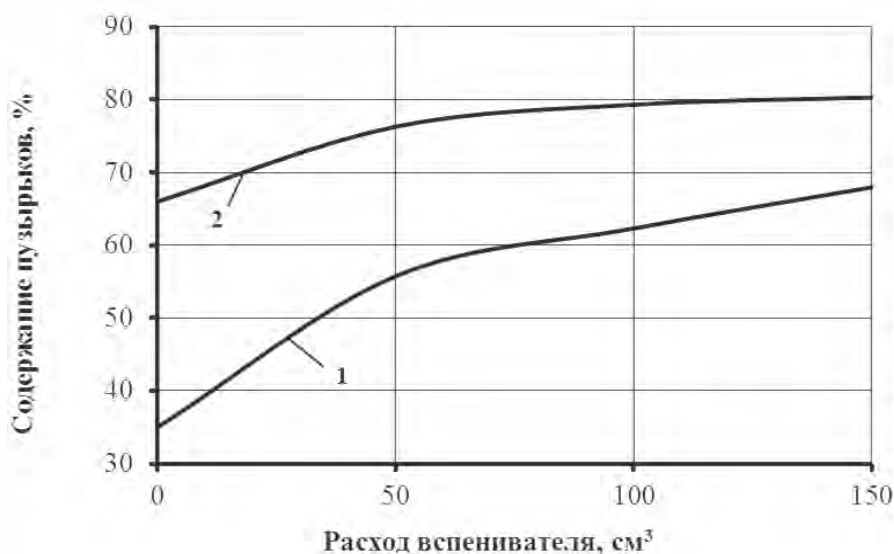


Рисунок 4 – Сравнение зависимостей содержания пузырьков диаметром меньше 1 мм от расхода вспенивателя при давлении 0,67 кг/см²:
 1 – диспергатор со свободной рабочей поверхностью;
 2 – диспергатор с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом

Анализ полученных результатов показал, что диспергатор с поверхностью, покрытой сетчатым материалом, обеспечивает получение более мелких пузырьков воздуха (менее 1 мм), а также уменьшается и верхняя крупность воздушных пузырей. Диспергатор со свободной поверхностью обеспечивает получение более широкого диапазона крупности пузырьков воздуха.

При увеличении расхода вспенивателя увеличивается количество мелких (менее 1 мм) пузырей, при этом в диспергаторе с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом, содержание их выше на 10–20 %, чем в диспергаторе со свободной поверхностью.

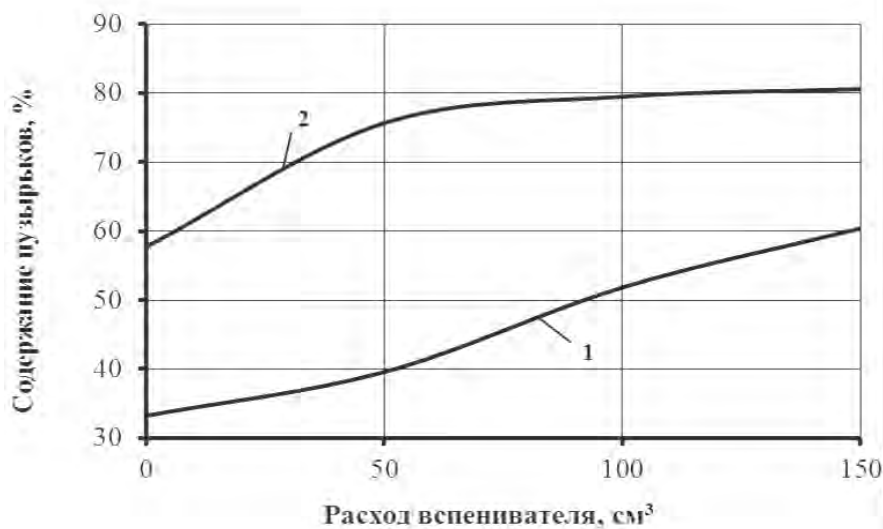


Рисунок 5 – Сравнение зависимостей содержания пузырьков диаметром меньше 1 мм от расхода вспенивателя при давлении 1 кг/см²:
1 – диспергатор со свободной рабочей поверхностью;
2 – диспергатор с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом

Изначальное количество пузырьков (менее 1 мм) без добавления вспенивателя также больше при использовании диспергатора с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом.

При исследовании диспергатора с поверхностью, покрытой сетчатым материалом, при малом давлении – 0,33 кг/см² (0,033 МПа) отмечается равномерный прирост пузырьков во всем диапазоне изменения расхода вспенивателя; при больших давлениях – 0,67 и 1 кг/см² – прирост количества пузырьков уменьшается.

На рисунках 6 и 7 приведены зависимости суммарной площади поверхности пузырьков от расхода вспенивателя при различном давлении для диспергатора со свободной поверхностью (рисунок 6) и с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом.

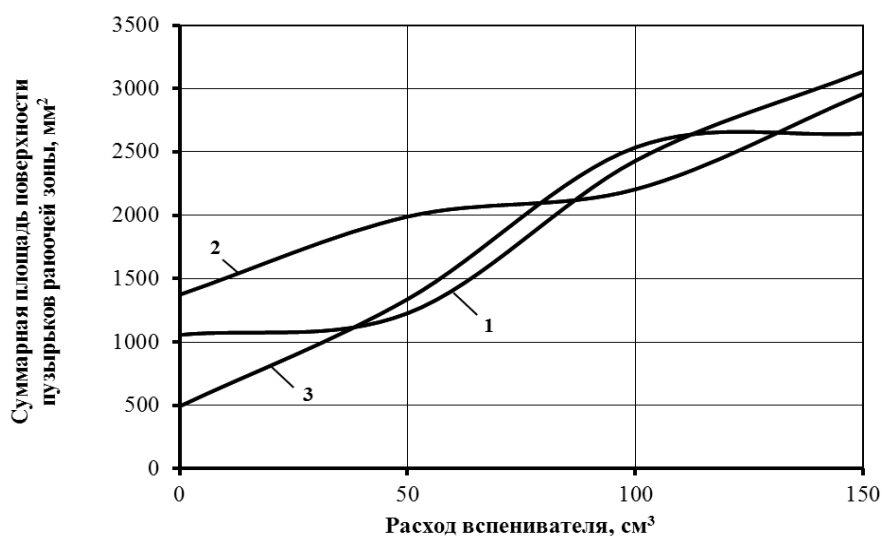


Рисунок 6 – Зависимость суммарной поверхности пузырьков диаметром менее 1 мм от расхода вспенивателя (диспергатор со свободной рабочей поверхностью):
1 – давление 0,33 кг/см² (0,033 МПа); 2 – давление 0,67 кг/см²; 3 – давление 1 кг/см²

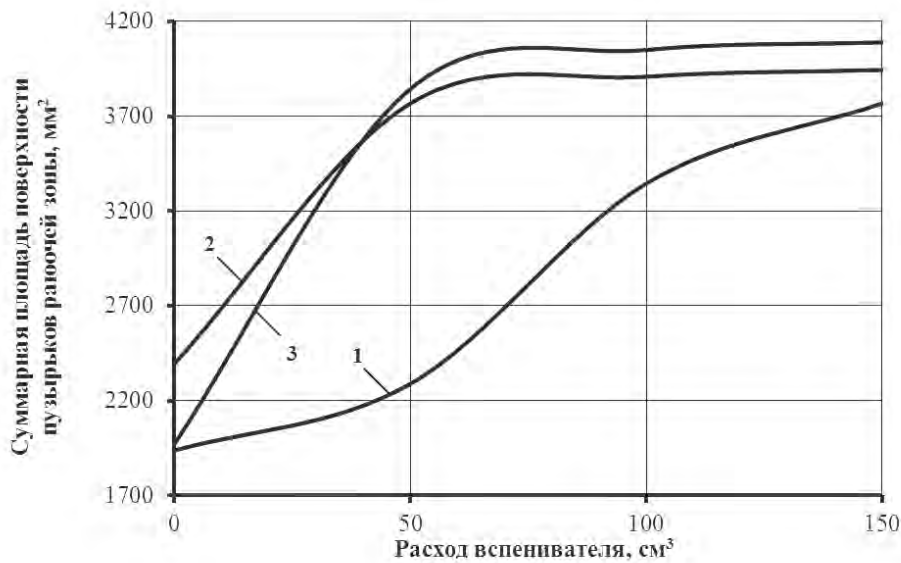


Рисунок 7 – Зависимость суммарной поверхности пузырьков диаметром менее 1 мм от расхода вспенивателя (диспергатор с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом):
 1 – давление 0,33 кг/см² (0,033 МПа); 2 – давление 0,67 кг/см²; 3 – давление 1 кг/см²

Анализ результатов, представленных на рисунках 6 и 7, показал:

1. Для диспергатора с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом, давление оказывает существенное влияние на увеличение суммарной площади пузырьков диаметром менее 1 мм. При увеличении давления с 0,33 до 0,67 кг/см² суммарная площадь возрастает почти в два раза.

2. Для данного диспергатора при давлении более 0,67 кг/см² увеличение расхода вспенивателя более 50 см³ не оказывает влияния на увеличение суммарной поверхности пузырьков.

3. Диспергатор с рабочей поверхностью, покрытой сетчатым материалом, при давлении более 0,67 кг/см² обеспечивает почти в два раза большую суммарную поверхность мелких пузырьков, чем диспергатор со свободной рабочей поверхностью при малых расходах (50 см³) вспенивателя.

ОЦЕНКА СВОЙСТВ И ПОВЕДЕНИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО ЗОЛОТА, СОДЕРЖАЩЕГОСЯ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ

ФЕДОРОВ С. А., СМИРНОВ А. Ю., АМДУР А. М.

Уральский государственный горный университет

Известно, что в большинстве рудных, россыпных и техногенных месторождений мира преобладает тонкодисперсное золото, на долю которого приходится от 30 до 60% всего объема металла. Оно рассеяно преимущественно в сульфидных минералах и не утилизируется гравитационными методами и цианированием. Поэтому разработка способов извлечения такого золота является актуальной проблемой.

Чтобы извлечь такое золото известными способами обогащения, его частицы необходимо укрупнить. Для этого надо проанализировать, как меняются свойства золота при диспергировании.

Нами были рассмотрены следующие характеристики: понижение температуры плавления, энергия активации и коэффициент самодиффузии, разность капиллярных сил, скорость седиментации, скорость движения капель при термокапиллярном эффекте и время плавления частицы.

Расчет понижения температуры плавления производился по двум уравнениям: классической формуле Томпсона и уравнению из источника [1].

Таблица 1 – Изменение температуры плавления золота в зависимости от размеров частиц

R , нм	ΔT			
	1000	100	10	1
По формуле Томсона	0,43	4,3	43	430
По приведенной формуле	0,64	6,4	64	640

Из таблицы 1 видно, что заметное понижение температуры плавления наблюдается при размере частиц 10 нм, для частиц радиусом 1 нм величина ΔT становится очень существенной.

Энергия активации самодиффузии состоит из двух компонент: энергия активации миграции вакансий и энергия активации образования вакансий [1]. Известно, что энергия активации образования вакансий пропорциональна температуре плавления.

В связи с зависимостью $Tr = f(R)$ коэффициенты самодиффузии в дисперсных частицах D_R будут отличаться от значений, характерных для массивных образцов D . Для расчета D_R использовали экспериментальные значения энергии активации самодиффузии для золота $E = 196$ кДж/моль [3]. Расчеты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Зависимость коэффициента самодиффузии от размера частиц золота при температуре 1000 К

	Радиус частицы, нм			
	1000	100	10	1
Энергия активации самодиффузии, кДж/моль	196,5	196,2	193,6	167,7
Отношение коэффициентов самодиффузии D_R/D	1	1,12	3,05	15679

Из таблицы 1 следует, что коэффициенты самодиффузии в частицах нанометрового диапазона значительно больше характерных для массивных образцов, что ускорит спекание таких частиц.

Жидкость, находящаяся в капиллярах, в частности в порах горных пород, может двигаться под действием термокапиллярного эффекта: поскольку поверхностное натяжение жидкости зависит от температуры, то в процессе нагрева возникает разность капиллярных давлений на торцах капли по уравнению из источника [4].

Сравним капиллярные силы на торцах капель золота различного радиуса с силой тяжести. Из расчетов следует, что даже при относительно небольшом перепаде температур капли золота радиусом 10^{-7} – 10^{-5} м будут двигаться к поверхности твердого тела при нагреве внешним источником под влиянием термокапиллярного эффекта, так как Au не смачивает стенки капилляра. Для более крупных капель при $\Delta T = 1$ град сила тяжести больше капиллярных сил, и они будут осаждаться под её действием.

Скорость движения капель в порах в результате термокапиллярного эффекта можно оценить по уравнению из [4]. Результаты оценки показывают, что скорость движения капель определяется в основном перепадом температур на менисках, а не их размерами.

Известно, что движение частиц с известным радиусом в вязкой среде описывается законом Стокса [5]. Для частиц коллоидного размера 10^{-7} – 10^{-9} м она минимальна. Концентрация таких частиц по высоте подчиняется гипсометрической формуле Лапласа.

Согласно [6] для описания динамики плавления тел при сохранении образующегося расплава на поверхности можно воспользоваться асимптотической формулой, дающей точный результат для общей продолжительности плавления тела. Данные расчетов времени плавления частицы золота занесены в таблицу 3.

Таблица 3 – Время плавления частиц золота

Радиус частицы	$0,5 \cdot 10^{-3}$ м	$50 \cdot 10^{-6}$ м	$0,5 \cdot 10^{-6}$ м
Время плавления	0,85 с	0,085 с	0,0085 с

$$\alpha = 1000, T = 1573 \text{ К}$$

Таким образом, проведена оценка свойств и поведения частиц ультрадисперсного золота.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние пористости и дисперсности железорудных материалов на процессы, происходящих при их нагреве / Амдур А. М. [и др.] // *Металлы*. 1988. № 2. С. 57–62.
2. Физические величины: справочник / под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. М., 1991.
3. Гегузин Я. Е. Самодиффузия золота на поверхности, покрытой ступенями естественной шероховатости.
4. Кинетика вытекания металлических капель из пористого тела / Амдур А. М. [и др.].
5. Левич В. Г. Физико-химическая гидродинамика. М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1959. 700 с.
6. Рафалович И. М. Теплопередача в расплавах, растворах и футеровке печей и агрегатов. М.: Энергия. 1977. 304 с.

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ПРИ НАГРЕВЕ ДИСПЕРСНОЙ ЧАСТИЦЫ ЗОЛОТА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

ФЕДОРОВ С. А., СМИРНОВ А. Ю., АМДУР А. М.

Уральский государственный горный университет

Известно, что в большинстве рудных, россыпных и техногенных месторождений мира преобладает микроскопическое и наноразмерное золото. Оно не утилизируется гравитационными методами и цианированием. Чтобы извлечь такое золото известными способами обогащения, его частицы необходимо укрупнить. Для этого золото должно находиться в жидком состоянии. В этом случае капли могут двигаться под действием термокапиллярного эффекта, если существует перепад температур по сечению капель.

Задача данного исследования – выявить, существует ли градиент температуры по сечению частиц золота микронного размера при нагреве в различных средах. Наличие градиента T приводит к движению капель золота в результате термокапиллярного эффекта. Экспериментально определить перепад температур при нагреве теплопроводных частиц микронного размера крайне затруднительно. Поэтому задачу нагрева тела таких размеров, помещённого в среду с определенными свойствами, решали с помощью пакета Matlab [1].

Моделирование нагрева осуществлялось со всех четырех сторон путем задания температуры на границах среды. Частица золота в виде сферы смещена относительно центра ячейки. Поэтому её нагрев был несимметричным, что позволяло фиксировать перепад температуры по сечению. Кроме того, в центре ячейки вследствие экранирования его частицей появляется деформированная зона изотерм неправильной формы. На всех рассматриваемых ниже рисунках изображены проекции поверхности нагрева на плоскость xOy , где по осям x и y отложены геометрические размеры.

Характеристики сред, в которые помещена частица золота, приведены в таблице 1. Фиксировали как разность температур на торцах капли, так и направления тепловых потоков и температурные поля. Время указано в верхней части рисунков. Характеристики золота: $\lambda = 317,7$ Вт/(м·К); $c = 129$ Дж/(кг·К), $\rho = 19300$ кг/м³ [2]. Температура на границах системы 1000°C. Радиус частицы золота 77 мкм.

Таблица 1 – Свойства сред, в которых моделировался нагрев частицы золота

Среды	Теплопроводность λ , Вт/(м·К)	Теплоемкость c , Дж/(кг·К)	Плотность ρ , кг/м ³	Время полного прогрева, c
Монолитный кальцит	3,5	1000	2700	0,297
Пористый кальцит	0,4	1000	2160	2,1
Кварц	49,8	415	2650	0,009
Силикатное стекло	0,75	500	2500	0,67
Платина	70	140	21090	0,065

Установлено, что градиент температур в микрочастицах золота наблюдается в течение всего периода нагрева во всех средах, несмотря на отличия в теплоемкости и теплопроводности. Абсолютная величина градиента температур на торцах частиц Au будет значительно больше при нагреве в средах, у которых теплоёмкость и теплопроводность ближе к значениям, характерным для золота (рисунок 1): например, в кварце $508 - 468,2 = 39,8$ град, в кальците же $723,4 - 721,5 = 1,9$ град. Однако, даже при $\Delta T = 1$ град скорость движения капли будет заметной – $1,1 \cdot 10^{-2}$ м/с.

В таблице 1 приведено рассчитанное время полного прогрева частицы Au в различных средах. Видно, что оно увеличивается с ростом теплоёмкости и уменьшением теплопроводности среды. В пористом кальците из-за низких значений теплопроводности оно максимально и составляет 2,1 с.

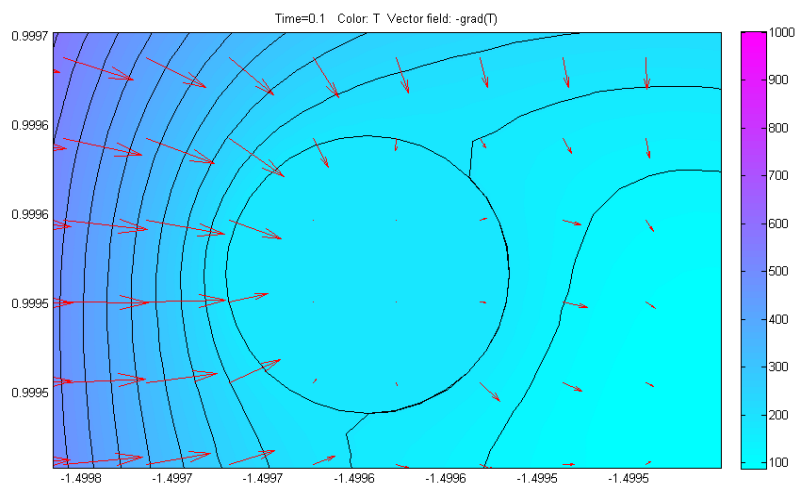


Рисунок 1 – Среда – пористый кальцит

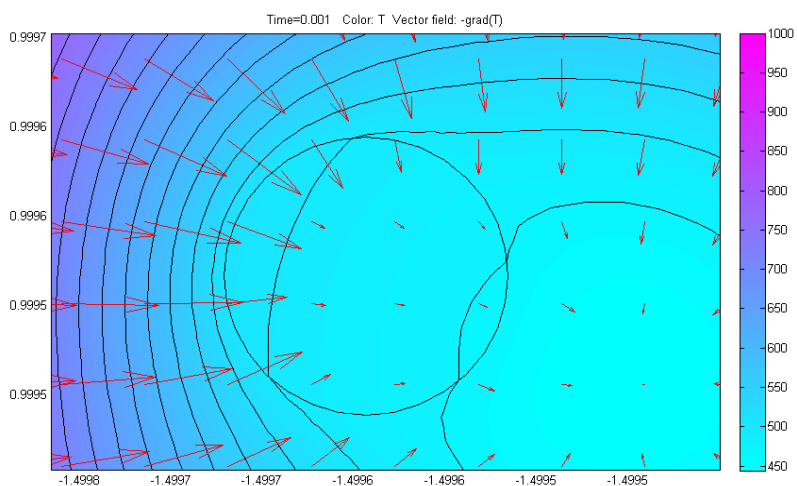


Рисунок 2 – Среда – кварц

По результатам исследования нами были сформулированы следующие выводы:

1. Градиент температур в микрочастицах золота наблюдается в течение всего периода нагрева во всех средах, несмотря на отличия в теплоёмкости и теплопроводности.
2. Градиент температур на торцах частиц золота будет относительно большим при нагреве в средах, у которых теплоёмкость и теплопроводность близки к значениям, характерным для золота.
3. Максимальное время полного прогрева частиц золота наблюдается в средах с максимальной теплоёмкостью и низким значением теплопроводности.
4. Скорость нагрева зависит от теплоёмкости среды (чем выше теплоёмкость, тем медленнее идет нагрев) и её теплопроводности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. MATLAB 7 / Ануфриев И. Е. [и др.]. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 1104 с.
2. Физические величины: справочник / под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. М., 1991.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 622.271

**МОНИТОРИНГ КАРЬЕРОВ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

ЗАРОВНЯЕВЪ.Н., ШУБИНГ.В., ВАСИЛЬЕВИ.В.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова, г. Якутск

Эффективный мониторинг в современных условиях возможен с помощью приборов дистанционного типа, в частности с использованием систем лазерного сканирования, специально разработанных для условий открытых горных работ швейцарской фирмой «Leica», хорошо зарекомендовавших себя, пригодных для использования в суровых климатических условиях.

Система LeicaHDS 8800 отличается высокой скоростью сканирования, простотой в управлении, удобством использования. Она апробирована на кафедре открытых горных работ горного института СВФУ им.М.К.Аммосова в целях мониторинга карьера «Нюрбинский».

По периметру карьера на дневной поверхности и уступах должны быть оборудованы стационарные опорные пункты, с которых отчётливо просматриваются борта карьера. При выборе стационарных опорных пунктов необходимо учесть условие наименьшего количества мёртвых зон, с опорных пунктов производится весь объём планируемых исследований и дальнейших наблюдений.

Система LeicaHDS 8800, доставленная к опорному пункту из транспортного состояния, переводится в рабочее состояние.

Полученные с одних и тех же точек в разные промежутки времени сканы сопоставляются друг с другом, на основании чего делаются выводы о динамике сдвижения бортов карьера, а также получаем возможность производить подсчет выполненных объемов.

Исследования в карьере проводились в мае, июле и октябре 2014 года, в условиях вечной мерзлоты эти периоды можно условно подразделить: май – период оттайки мерзлых грунтов, июль – период максимальной оттайки мерзлых грунтов, октябрь – период промерзания и вспучивания грунтов.

Мониторинг проводился с 5 точек, но в основном с трёх постоянных стационарных опорных пунктов, находящихся в карьере и на его поверхности. Сканер устанавливался на штатив в точках, находившихся в карьере на 130 горизонте севера и юга, а также на поверхности горизонта 260 – точка ПП4. В нашем случае плотность облака составляет 4 точки на 1 кв. м, настройка оборудования и введение параметров: высоты сканера, температуры атмосферного давления окружающей среды. Сканирование велось с одних и тех же точек в разное время. Из стационарных точек с закрепленными координатами был снят карьер, а затем производилось объединение и наложение сканов друг на друга.

Исследование в карьере проводились в мае 2014 года с четырёх опорных пунктов, затем в июле с трёх из-за ликвидации опорной точки 220.81 в связи с расширением карьера, а в

октябре вновь с четырёх точек с добавлением точки uv5. Стационарные опорные пункты представлены на рисунке 1, границы исследуемого юго-восточного борта карьера отмечены зелёной замкнутой полилинией.

Названия и координаты стационарных опорных точек приведены в таблице 1, климатические параметры – в таблице 2.

Таблица 1 – Наименования и координаты расположения стационарных пунктов сканирования карьера «Нюрбинский»

Координаты	Y	X	Z
Опорная точка			
130s	3950.464	4480.323	131.188
130y	3745.403	3814.213	130.661
220.81	3525.107	3745.167	225.417
uv5	4203.151	3827.029	245.179
pp4	3245.2778	4267.9791	263.2503

Таблица 2 – Климатические параметры в период проведения экспериментов на карьере «Нюрбинский»

Дата проведения экспериментов (2014 г.)	Климатические параметры		
	Температура t , °C	Относительная влажность φ , %	Атмосферное давление P , мм рт. ст.
15 мая	13,4	23	751,6
23 июля	17,9	36	741,5
11 октября	-4,2	41,7	754,2

По результатам сканирования на рисунке 1 составлена 3D-модель карьера «Нюрбинский», построенная на облаке точек.

Мониторинг изменения юго-восточного борта карьера выполнен по результатам лазерного сканирования прибором LeicaHDS-8800. После необходимой обработки участка карьера, для сравнения результатов проводятся горизонталы, высота сечения рельефа при этом 5 м. На исследуемом участке карьера методом наложения друг на друга результатов трёх съёмов, проведённых в некотором интервале времени, получен наглядный рисунок горизонталей (рисунок 2).

Анализ горизонталей позволяет сделать заключение о наличии смещений юго-восточного борта карьера «Нюрбинский». На рисунке 2 в выделенном квадрате крупным планом просматривается картина, напоминающая наличие области сдвижения ниже 130 горизонта (обозначена цифрами 1 и 2). Категорично утверждать о наличии этого факта нельзя, так как не исключена в данном случае погрешность лазерного сканера, поскольку съёмка внутри карьера была произведена с двух стационарных опорных точек 130y и 130s, и для подтверждения необходимо проведение дополнительного сканирования.

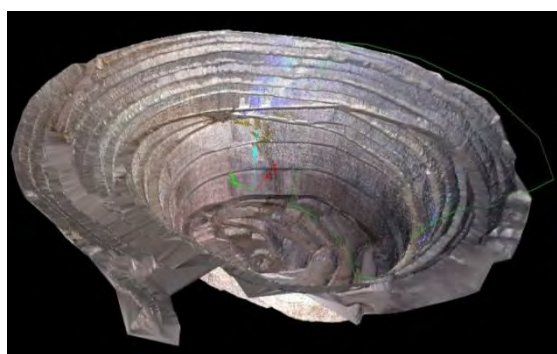


Рисунок 1 – 3D-модель карьера "Нюрбинский", скан от 15 мая 2014 года

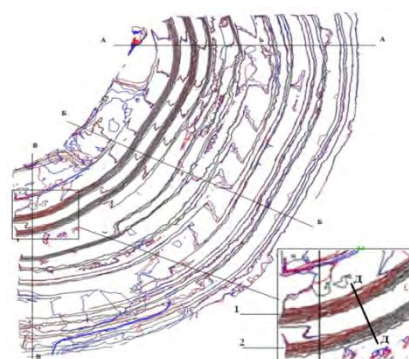


Рисунок 2 – Горизонталы карьера «Нюрбинский» в периоды: черные – горизонталы от 15.05.2014 г.; красные – горизонталы от 23.07.2014 г.; синие –

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заровняев Б.Н., Шубин Г.В., Васильев И.В. Использование лазерного сканирования для исследования геомеханического состояния бортов карьера // Международный научно-исследовательский журнал. 2012. Ч. 1. 5(5). С. 75–76.

2. Заровняев Б.Н., Сорокин В.С., Шубин Г.В., Васильев И.В. Совершенствование системы мониторинга глубоких карьеров // Горный информационно-аналитический бюллетень. Горный инженер. «Современные технологии на горнодобывающих предприятиях». Отдельный выпуск. 2012. № 7. С. 211–218.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИКАЦИЙ ПИД-РЕГУЛЯТОРА В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

ЗЕБЗЕЕВА Ю.П., ОСИНЦЕВ И.А.
Уральский государственный университет

Наиболее гибким и универсальным законом регулирования (в классе линейных законов) для управления инерционными объектами с запаздыванием является *пропорционально-интегрально-дифференциальный закон* (ПИД).

В статье рассматриваются некоторые модификации ПИД-регулятора, способствующие улучшению качества переходного процесса и ослаблению влияния внешних возмущений и шумов.

В классическом ПИД-регуляторе сигнал ошибки равен разности между задающим воздействием $x_3(t)$ и управляемой величиной $x(t)$: $e(t) = x_3(t) - x(t)$. Однако качество регулирования можно улучшить, если ошибку вычислять отдельно для пропорциональной, дифференциальной и интегральной составляющих (см. рисунок 1), введя в структуру регулятора настроечные весовые коэффициенты b и c , численные значения которых можно варьировать от нуля до единицы.

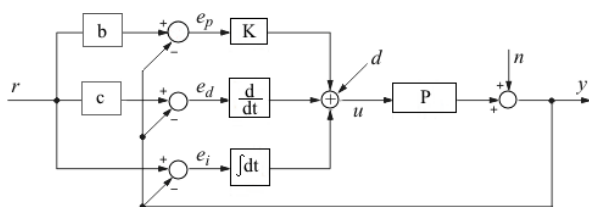


Рисунок 1 – ПИД-регулятор с весовыми коэффициентами b и c

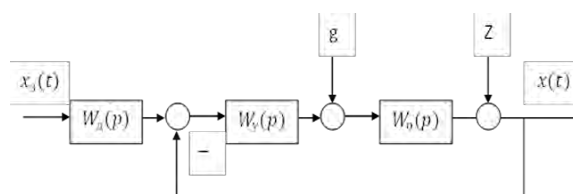


Рисунок 2 – Выделение блока $W_d(p)$ в структуре ПИД-регулятора

Отметим, что весовой коэффициент при интегральной составляющей отсутствует, что необходимо для обеспечения нулевой ошибки в установившемся режиме. На рисунке 2 представлена преобразованная алгоритмическая структура системы управления.

Структура полученного регулятора имеет замечательное свойство: блок $W_d(p)$ не входит в контур регулирования. Это означает, что параметры b и c настраиваются независимо от параметров устойчивости, качества регулирования, реакция на шумы и внешние возмущения по-прежнему будут определяться только параметрами K , T_d , T_i . Параметры b и c определяют вид амплитудно-частотной характеристики $W_d(p)$ блока и позволяют улучшить качество реакции регулятора на изменение задающего воздействия $x_3(t)$.

Задача регулирования отношений возникает, когда важно поддерживать не абсолютные значения параметров, а соотношение между ними. Например, отношение величины расхода компонентов или величины объемов, что наиболее характерно для процессов сжигания (направление топлива на форсунки горелки). Пример решения данной задачи представлен на рисунке 3, а.

Первый регулятор поддерживает выходную величину x_1 равной значению уставки x_{31} . Значение уставки второго регулятора пропорционально регулируемой величине первого регулятора: $r_2(t) = ax_{31}(t)$. Величина отношения устанавливается блоком a и может изменяться в соответствии с алгоритмом работы системы.

Однако величина $x_{31}(t)$ всегда изменяется с некоторой задержкой относительно x_1 . В свою очередь величина $x_{32}(t)$ будет отставать по времени от желаемого значения $ax_{31}(t)$. Смягчить эту проблему позволяет структура, показанная на рисунке 3, б. Здесь блок a имеет два входа и описывается выражением

$$x_{32}(e) = a[\gamma x_{31}(t) + (1 - \gamma)x_1(t)], (1)$$

где γ – параметр, определяющий вклад $x_{31}(t)$ или $x_1(t)$ в величину $x_{32}(t)$.

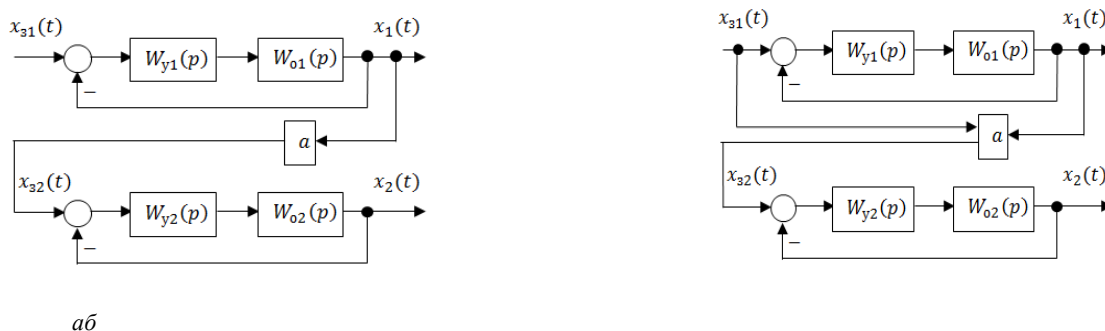


Рисунок 3 – ПИД-регулятор отношений:
а – классический; б – с увеличенным быстродействием

Для управления объектами с большой транспортной задержкой обычно при отношении времени запаздывания объекта τ к его постоянной времени T больше 0,5 используют специальные структуры ПИД-регуляторов, содержащие блоки для предсказания поведения объекта.

Упредитель Смита – одна из нескольких стратегий, которые были разработаны для повышения производительности систем, содержащих большие временные задержки. На рисунке 4 показана модифицированная алгоритмическая схема упредителя Смита для инерционного объекта с запаздыванием с передаточной функцией $W_o(p)$.

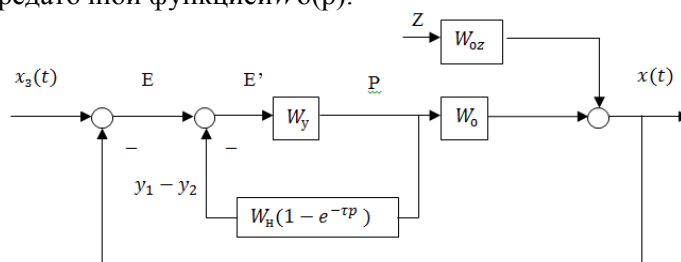


Рисунок 4 – Модификация системы управления с упредителем Смита

Передаточная функция для внутреннего контура обратной связи

$$\Phi_{\text{вн}}(p) = \frac{P(p)}{E(p)} = \frac{W_y(p)}{1 + W_y(p)W_n(p)(1 - e^{-\tau p})}. \quad (2)$$

После преобразований передаточная функция системы определяется по формуле:

$$\Phi(p) = \frac{x(p)}{x_3(p)} = \frac{W_y(p)W_n(p)(1 - e^{-\tau p})}{1 + W_y(p)W_n(p)}. \quad (3)$$

Сравнивая выражения (2) и (3), можно отметить, что временная задержка отсутствует в характеристическом уравнении системы, но присутствует в выражении внутреннего контура обратной связи. Это теоретически доказывает свойство упредителя Смита компенсировать временную задержку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Денисенко В.А. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации // СТА. 2006. № 4. С. 66–74.
2. Лукас В.А. Теория управления техническими системами. Екатеринбург: УГГА, 2005. 677с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

КИНДЛЕР А. А.

Уральский государственный горный университет

Статья посвящена роли информационных технологий при проведении мониторинга, рассматривается положительный эффект использования и внедрения информационных технологий в производство. Автор отмечает ряд достоинств в функционировании данных систем и указывает на необходимость их введения для увеличения скорости и качества производственного процесса, а также своевременного и оперативного прогноза ситуации.

Ключевые слова: информационные системы, геоинформационные системы (ГИС), мониторинг, техногенное загрязнение, учет и обработка данных.

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND THEIR APPLICATION IN ENVIRONMENT MONITORING

Daily amount of accumulated data is steadily increasing, the information is constantly updated and recent knowledge becomes obsolete.

This applies to all spheres of human life from financial to spiritual. Besides, the process of storage and processing information as well as speed of its accumulation is accelerating. For processing such huge amounts of information it is necessary to automate the entire process from the very beginning to its subsequent storage or transmission.

If we regard such an object as the Ural Federal District (UFD), which is about 11% of the territory of Russia and is the largest mineral resource base (the total volume of active UFD resources constitute about 80% of the total volume of all the resources of Russia), it becomes clear that the amount of accumulated information in this area is huge. This information concerns chemical and radiological analysis of wells, licensing data, the location of wells and some other aspects. The problem of environmental pollution as well as rational and safe utilization of the subsoil area are urgent for this region. It is necessary to study their condition and to forecast the processes taking place, in other words, to monitor the territory.

On the background of high anthropogenic impact there is an acute problem of groundwaters pollution used for economic purposes which is the result of:

- industrial complex action (using of subsoil for storage of waste products and consumption; urbanization of areas.);
- influence of agrarian sector (irrigation of lands, water pollution by nitrates, nitrogen and other types of fertilizers);
- we should not forget about the social side (construction and operation of underground facilities, production of drinking water, etc.)

The sum of natural and technogenic contamination contributes to complicated comprehensive nature pollution covering all areas.

The most effective method to handle a large amount of input data is using information technologies.

A particular example of which are geographic information systems (GIS).

They are able to combine both spatial (location of the source of pollution or wells on the map) and attribute data (results of the chemical analysis etc.), which give a lot of advantages:

- convenience of working in this environment, which will undoubtedly lead to an increase in labour productivity, as well as to the speed of decision-making;
- presentation (the ability to take out the objects of interest and information (content maps))
- creating links and common databases of an object, even with heterogeneous
- databases or having different data sources;
- the possibility of spatial analysis and modeling anthropogenic factors;

In order to estimate any impact of industry on the territory, information preparation takes from 30 to 60% of the time, however, information systems are able to provide information quickly in convenient form.

The main purpose of information systems is to provide you with information on a specific problem or question, just as they help to reduce time spent by a specialist in solving various types of problems.

Most modern information systems include data repository as a means to implement various procedures. With a GIS it has become possible to carry out online:

- accounting of actual location of objects of monitoring;
- accounting status and utilization of natural resources, general economic activity of the territory;
- forecasting emergencies with assessment of possible consequences;
- optimization of logistics problems;
- optimal placement of objects (agricultural, residential facilities, etc.);

Specialists in the workplace can solve the problems of various spectrum on the basis of spatially referenced information such as:

- analysis of environmental change under the influence of natural and anthropogenic factors;
- rational utilization and protection of water, land, air, mineral and energy resources;
- damage reduction and prevention of technological disasters;
- ensuring security of people, protection of their health;

Thus, with the help of information technology it has become possible to predict possible locations of pipelines damage and to trace spreading of pollution on map and estimate probable damage to natural environment to calculate the amount of material resources necessary for elimination of accident consequences in real time.

With the help of GIS it is possible to select industrial enterprises carrying out emissions, to reflect the wind rose and groundwater in the surrounding area and to model the spreading of emissions in the environment. All this shows a great potential of information technology for environmental monitoring.

Summing up it is necessary to note that similar information systems to meet all the necessary parameters are ready for introduction at an enterprise. The problem consists in insufficient number of specialists of high qualification for working in the software medium in view of its complexity.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеенко В. А. Эколого-геохимические изменения в биосфере: Развитие, оценка. М.: Университетская книга, Логос, 2006.
2. Берлянт А. М. Картография: учебник для вузов. М.: Аспект Пресс, 2001.
3. Гузева Я. А. Оценка степени загрязнённости на нефтяных месторождениях с использованием ГИС. URL: <http://esri-cis.ru>
4. Официальный сайт компании EsriGis. URL: <http://www.gis.su>

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ПРОТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

МАРКУШИН Д. В., ЛАПИН Э. С.

Уральский государственный горный университет

Система предназначена для работы в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом станции очистки производственно-дождевых сточных вод (далее СОПДСВ или объект); локального или централизованного, непрерывного контроля над технологическим оборудованием, технологическими параметрами объекта; предоставления полной информации об объекте автоматизации; осуществления оперативного контроля и управления технологическим оборудованием СОПДСВ НПС; сбора, обработки, хранения технологической информации; предоставления необходимой оперативной и актуальной информации оперативному персоналу станции.

Система осуществляет следующие функции:

- автоматическое измерение всех необходимых технологических параметров и контроль параметров состояния оборудования;
- автоматическую защиту технологического оборудования по аварийным и предельным значениям контролируемых параметров и при отказах систем обеспечения;
- программное управление и поддержание заданного режима работы технологического оборудования и нормативных условий эксплуатации оборудования;
- программное управление подготовкой и переключением оборудования по командам оператора СОПДСВ;
- обнаружение отказов оборудования при его работе и при переключениях по результатам контроля выполнения команд;
- отображение и регистрацию основных контролируемых технологических параметров и параметров, характеризующих состояние оборудования в процессе очистки и в условиях проведения ремонтных и пуско-наладочных работ;
- функции системы измерения и регистрации нормативных параметров;
- подготовку и передачу результатов обработки информации на уровень НПС по каналам дискретных сигналов.

ПО ПЛК обеспечивает:

- поддержку сложных типов данных (структур, объектов);
- наличие редактора создания собственных функциональных блоков;
- возможность выгрузки прикладной программы из ПЛК, её просмотра и редактирования с сохранением комментариев в листинге;
- наличие режима пошаговой отладки прикладных программ (Debugger);
- наличие режима симуляции для отладки программы при отсутствии подключения к реальному ПЛК;
- наличия режима эмуляции ПЛК;
- возможность анимированного отображения состояния переменных при подключении к реальному контроллеру или симулятору;
- наличие конфигуратора ПЛК;
- наличие конфигуратора сетей ПЛК;
- наличие средства диагностики ПЛК;
- наличие подробной справки;
- наличие развёрнутой справочной информации по языкам программирования, средствам конфигурирования, отладки и эмуляции ПЛК;
- наличие средств поиска переменных с широкими возможностями настройки «фильтров» поиска.

Компоновке шкафов обеспечивается:

- клеммные поля располагаются преимущественно вертикальными рядами из расчёта максимальной близости к месту кабельных вводов;
- использованы клеммы с возможностью монтажа жил кабеля под пружинный зажим;
- для заземления оборудования шкафа предусмотрена шина заземления, установленная в нижней части. Шина заземления выполнена в горизонтальной плоскости. Болты и гайки заземления применены с резьбой М5. Количество болтов предусмотрено с 20 % запасом заземляющих проводов и экранов кабелей, исходя из того, что на один болт будет посажено не более двух заземляющих проводников. На болтах установлено по три шайбы.
- при вводе кабеля в шкаф обеспечено крепление каждого кабеля;
- объем короба для размещения кабелей внешних соединений и внутренних связей обеспечивает размещение всех кабелей, учитывая запас в объёме 20%;
- используются двери шкафов с углом открытия 180°.

Описание мнемосхем МПСА СОПДСВ.

Главное меню

Через «Панель навигации» на экран монитора могут быть выведены следующие мнемосхемы:

- «Система очистки производственных дождевых сточных вод», главная мнемосхема, отображающая блок-схему СОПДСВ с условным изображением всех технологических узлов станции;
- «Приготовление хим. реагентов», отображающая работу группы технологических узлов: «Узел приготовления и дозирования раствора коагулянта»; «Узел приготовления и дозирования раствора флокулянта»; «Узел приготовления и дозирования раствора гипохлорита»; «Емкость разрыва струи»;
- «Флотация», отображающая работу группы технологических узлов: «Флотатор»; «Узел подачи воды на фильтры»; «Приямок осадка»;
- «Фильтры», отображающая работу группы технологических узлов: «Узел пятиступенчатой фильтрации»; «Компрессор продувки фильтров»;
- «УФ лампы», отображающая работу группы технологических узлов: «Узел промывки УФ-ламп и включения УФ-установок»; «Узел обратноточной промывки»;
- «Промывка», отображающая работу группы технологических узлов: «Узел нейтрализации щелочи»; «Узел проведения щелочной промывки».

Главная мнемосхема «Система очистки производственных сточных вод» носит информационный характер, она дает наглядное представление о взаимосвязи отдельных технологических узлов станции друг с другом (см. рисунок 1). При наведении курсора в зону условного изображения технологического узла на главной мнемосхеме и нажатии левой кнопки мыши осуществляется вызов мнемосхемы с группой узлов, в который входит выбранный технологический узел.

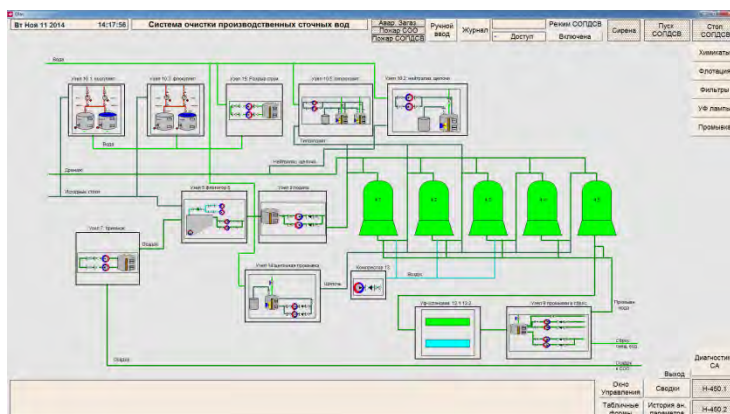


Рисунок 1–Мнемосхема «Система очистки производственных сточных вод»

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ И УПРОЩЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОСИНЦЕВ И.А., ЛЕОНОВ Р. Е.
Уральский государственный горный университет

Современные технологические объекты и производственные процессы на горных предприятиях характеризуются непрерывным ростом скоростей, размеров и мощностей машин и агрегатов, усилением и усложнением взаимной связи между ними. Для эффективного управления технологическим оборудованием необходимо воспринимать, запоминать и перерабатывать с высокой скоростью и точностью большое количество информации. В связи с этим применяют автоматизированные системы управления. Необходимой базой для создания автоматических систем управления является использование вычислительной техники и передача компьютеру функций человека. Внедрение цифровых систем управления стало возможным вследствие роста степени интеграции в микропроцессорной технике и создании микроконтроллеров со встроенным набором специализированных периферийных устройств. Применение микроконтроллеров дает экономическое преимущество, позволяет с минимальными затратами гибко управлять производственным процессом. На сегодняшний день в России одними из лидеров применения микроконтроллеров стала фирма Atmel Corporation.

Для микроконтроллеров фирмы Atmel существуют различные языки программирования, но, пожалуй, наиболее подходящими, на наш взгляд, являются Ассемблер и Си, поскольку в этих языках в наилучшей степени реализованы все необходимые возможности по управлению аппаратными средствами микроконтроллеров.

Ассемблер – низкоуровневый язык программирования, использующий непосредственный набор инструкций микроконтроллера. Его использование требует хорошего знания системы команд программируемого чипа и большого количества времени.

В языке *Си* сочетаются возможности программирования низкого уровня со свойствами языка высокого уровня. Возможность низкоуровневого программирования позволяет легко оперировать непосредственно аппаратными средствами, а свойства языка высокого уровня позволяют создавать легко читаемый и модифицируемый программный код. Кроме того, практически все компиляторы Си имеют возможность использовать ассемблерные вставки для критичных участков программы.

Однако, общим недостатком этих языков программирования является сложность использования. Ассемблер и Си слабо привязаны к аппаратной составляющей автоматической системы. Даже при прототипировании инженер по автоматизации вынужден описывать большое количество общей для всех программ логики.

Учитывая производственную необходимость, развитие робототехники и повышение спроса, на любительском рынке появились доступные платформы, предоставляющие гибкие программно-аппаратные средства. Их использование сделало возможным создание роботов, квадрокоптеров, локальных автоматических систем. Одной из таких платформ является *Arduino*. Программные средства включают в себя интегрированную среду разработки с компилятором *avr-gcc*, а также открытые библиотеки, инкапсулирующие низкоуровневую логику и часто используемые функции в расширяемый объектно-ориентированный API. Использование подобных библиотек экономит ресурсы, избавляет от ошибок, ускоряет разработку. Например, вывод на ЖК-дисплей можно организовать программой из 14 строк. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат на основе AVR Atmega, что снижает стоимость проекта. Свободное лицензирование всех компонентов Arduino стало причиной появления множества дополнительных компонентов.

Упрощенная система контроля и управления дроссельной заслонкой представляет собой МК AVR Atmega 328 с аналоговым датчиком температуры (D1), сервоприводом и RGB-светодиодом (С), см. рисунок 1. Встроенный в процессор АЦП преобразует напряжение в

дискретную величину. В дальнейшем она анализируется и используется для сигнализации об аварийных ситуациях, индикации температуры и регулирования угла поворота сервопривода. При увеличении температуры повышается сигнальное напряжение на датчике и увеличивается дискретное значение в памяти микропроцессора. Пропорционально увеличению напряжения на выводах датчика меняется угол поворота сервопривода, при увеличении температуры механизм поворачивается налево, иначе направо. Изначально заслонка расположена горизонтально (открыта), что соответствует зелёному сигналу индикатора. При увеличении температуры заслонка начинает поворачиваться против часовой стрелки, горит жёлтый индикатор. При достижении максимального угла поворота (заслонка полностью закрыта) индикатор горит красным. Параллельно с регулированием осуществляется непрерывная передача текущих значений температуры через последовательный порт на ПК.

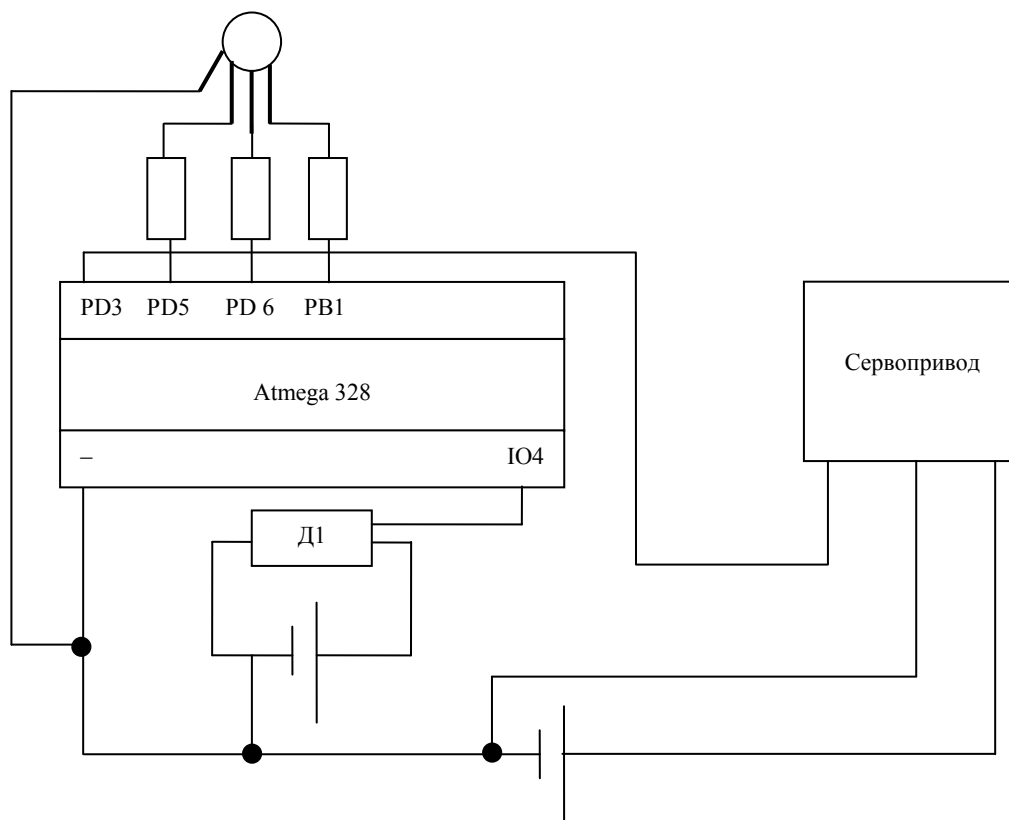


Рисунок 1 – Автоматическая система управления дроссельной заслонкой

С помощью упрощенной платформы управления можно разрабатывать различные интерактивные устройства, обрабатывать данные датчиков и переключателей, управлять двигателями и т.д. Устройства могут быть автономными или взаимодействовать между собой или ПК. Использование открытых библиотек позволяет улучшить качество программного кода, упростить манипулирование аппаратным обеспечением контроллера и, в конечном счете, повысить качество системы управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 336 с.
2. Леонов Р.Е. Микропроцессорная техника. Конспект лекций. Екатеринбург: УГГУ, 2006. 107 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ КРУПНЫХ ЗДАНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ЗОНАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

ТЕЛЬМИНОВ М. А., БРУСНИЦЫН И. В.

Уральский государственный горный университет

Современная технология строительства зданий подразумевает наличие большого количества инженерных систем. Вновь строящиеся жилые комплексы, как правило, являются многофункциональными с точки зрения наличия помимо жилых помещений офисных, торговых, спортивных, развлекательных площадей, гаражей-автостоянок и т. д. Возрастают и требования к потребительским качествам жилых помещений: покупатели квартир стараются получить более качественное жильё, более комфортные условия проживания. Эти обстоятельства вынуждают застройщиков использовать для климатизации жилых и общественных помещений достаточно сложные системы вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха. Помимо систем климатизации на подобных объектах функционирует целый ряд других систем: освещение, противопожарные системы, система безопасности и охранного телевидения и др. Обеспечивают надёжную и безотказную работу этих систем средства автоматизации и диспетчеризации. Данные системы позволяют при относительно низких капитальных затратах обеспечить высокое качество микроклимата (высокие потребительские качества здания) и снижение расходов на эксплуатацию за счёт уменьшения энергопотребления и повышения надёжности работы оборудования.

Под *зоной* понимается одно помещение или ряд помещений с однохарактерными нагрузками. Принцип работы системы зонального регулирования основан на изменении подачи воздуха в зависимости от тепловой нагрузки в данном конкретном помещении. При этом требуемая температура поддерживается в каждом помещении индивидуально вне зависимости от того, какой режим выбран в других помещениях.

Система зонального регулирования предназначена (имеет различный алгоритм функционирования) для работы при следующих режимах обработки воздуха: нагрев, охлаждение, вентиляция. В каждом режиме система имеет определённый алгоритм функционирования.

Основными элементами системы зонального регулирования являются:

- *микропроцессорный операционный блок* (осуществляет сбор показаний с датчиков температур, анализ и выбор режимов функционирования, формирует сигналы управления воздушными заслонками);
- *комплект зональных термостатов или зональных дистанционных пультов управления* (измерение текущих значений температуры в помещениях);
- *байпасный клапан*.

Экономия. За счёт неиспользуемых зон можно экономить энергоресурсы. К примеру: вы устанавливаете «дежурный режим» $+5-7^{\circ}\text{C}$ в гостевой комнате, а когда придут гости – зона в течение 10–20 мин может прогреться до нужной температуры.

Установки ТС производятся с четырьмя различными типами теплообменников:

- *секция с вращающимся роторным теплообменником.* Для бесшагового регулирования температуры она оснащена электронной системой Varimatic. Производятся также секции с постоянной скоростью вращения ротора;
- *секция с пластинчатым перекрестноточным теплообменником.* Является идеальным решением в случаях, когда желательно разделить потоки приточного и вытяжного воздуха. Имеет встроенный байпас для регулирования процесса рекуперации тепла;
- *секция теплообменника со связанными змеевиками (с промежуточным теплоносителем).* Применяется там, где необходимо полное разделение приточной и вытяжной установок. Теплообменники соединены с насосом и системой труб, по которым осуществляется циркуляция смеси воды и гликоля;

- *секция теплообменника с тепловыми трубками.* Применяется при необходимости полностью разделить потоки приточного и вытяжного воздуха. Имеет встроенный байпас для регулирования процесса рекуперации тепла.

Применение любого из четырёх современных теплообменников гарантирует значительное снижение потребления энергии, а значит, сокращение эксплуатационных расходов.

Агрегаты ТС в рециркуляционном варианте оснащаются эффективными секциями смешения. Воздушные заслонки, укомплектованные резиновыми уплотнителями, не допускают поступления воздуха в приточную и вытяжную установки, когда те не работают. Используются секции фильтров пяти классов от EU3 до EU9. Простые, эффективные зажимные скобы, перемещаемые по рельсам скольжения, обеспечивают плотную посадку мешочных фильтров и простоту их замены.

Для нагрева воздуха до требуемой температуры применяются секции нагрева, работающие в зависимости от модификации на горячей воде, паре или электричестве. Секции охлаждения для прямого и косвенного испарения снабжаются поддоном для конденсирующейся воды. Агрегат ТС может оснащаться секцией увлажнения воздуха. Для перемещения воздуха используют секции с радиальными вентиляторами (лопатки рабочего колеса могут быть загнуты как вперед, так и назад), имеющими высокий КПД и низкий уровень шума. При монтаже вентиляторов используются эффективные виброизоляторы.

В конструкции агрегатов ТС особое внимание уделено удобству эксплуатации. Установки имеют открывающиеся с помощью специального ключа инспекционные дверки, которые позволяют осуществлять лёгкий доступ к оборудованию для обслуживания. Они подвешены на петлях, и если пространство для открывания недостаточно – петли легко отсоединяются, после чего дверки снимаются. Почти все компоненты агрегата ТС легко выдвигаются из корпуса, что упрощает обслуживание.

Широкий диапазон значений производительности агрегатов ТС позволяет применять их и в маленьких офисных помещениях, и в больших производственных корпусах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Панкратов В. В., Колубкова А. Н., Шилкин Н. В. Системы автоматизации и диспетчеризации высотных жилых комплексов // Вентиляция. Отопление. Кондиционирование: АВОК. 2005. № 4. С. 8–17.
2. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей.: учеб. пособие. СПб., 2013.
3. Наумова А. А. Выбор энергоэффективных систем кондиционирования воздуха офисных зданий // Вентиляция. Отопление. Кондиционирование: АВОК. 2005. № 5. С. 20–23.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКЛАССИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

КОТЕГОВА Е. В.

Уральский государственный горный университет

При автоматизации технологических процессов часто приходится встречаться с объектами, обладающими неблагоприятными динамическими свойствами, – управляемая величина интенсивно изменяется под воздействием возмущений и имеет большое запаздывание по отношению к управляющему воздействию и значительную инерционность. Такие объекты управления нередки в горной технологии (шаровая мельница, классификатор, флотомашина и др.), в теплоэнергетике (котлоагрегаты).

Методики расчета оптимальных параметров настроек типовых регуляторов в одноконтурных системах для инерционных объектов с запаздыванием общеизвестны и не вызывают затруднений при настройке регуляторов в промышленных условиях, требуя лишь коррекции при неточном математическом описании объекта.

В статье рассматривается возможность применения неклассического пропорционально-интегрально-разностного (ПИР) закона регулирования для управления объектами с самовыравниванием и запаздыванием. При этом сравниваются показатели качества управления при типовом ПИР-законе регулирования и ПИ-законе регулирования с передаточной функцией

$$W_{\text{пир}}(p) = K_p + \frac{K_p}{T_{\text{и}}p} - \frac{K_p K_o}{T_{\text{и}}p} e^{-p\tau_o},$$

где K_p – передаточный коэффициент регулятора; $T_{\text{и}}$ – время изодрома; K_o – передаточный коэффициент разностной составляющей; τ_o – время запаздывания разностной составляющей.

Цифровое моделирование системы управления показало, что применение ПИР-регулятора в системе, настроенной по ПИ-закону на апериодический процесс с минимальным временем регулирования, нецелесообразно, так как уменьшать динамическое отклонение и время переходного процесса не удается.

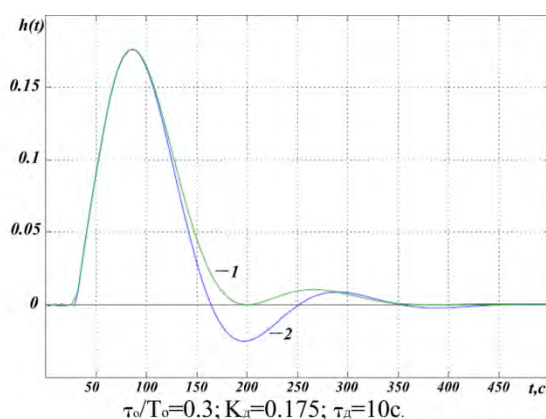


Рисунок 1 – Переходные характеристики системы с ПИР-регулятором (1) и ПИ-регулятором (2)

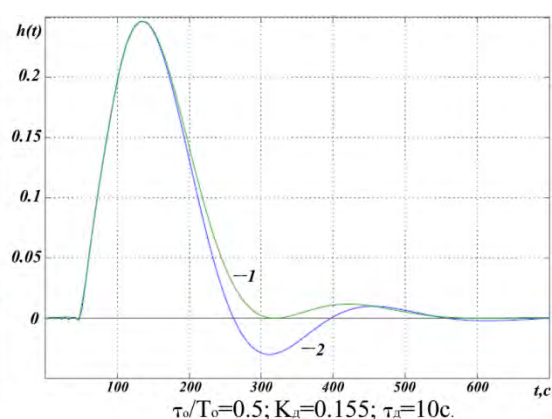


Рисунок 2 – Переходные характеристики системы с ПИР-регулятором (1) и ПИ-регулятором (2)

На рисунках 1 и 2 представлены переходные характеристики системы по каналу «возмущение – управляемая величина» с ПИР-регулятором и ПИ-регулятором, настроенным

на 20 % перерегулирование при разных соотношениях времени запаздывания объекта к его постоянной времени τ_0/T_0 и различных параметрах разностной составляющей ПИР-регулятора.

На рисунках 3 и 4 представлены переходные характеристики с ПИР-регулятором и ПИ-регулятором, настроенным на минимум квадратичной интегральной оценки.

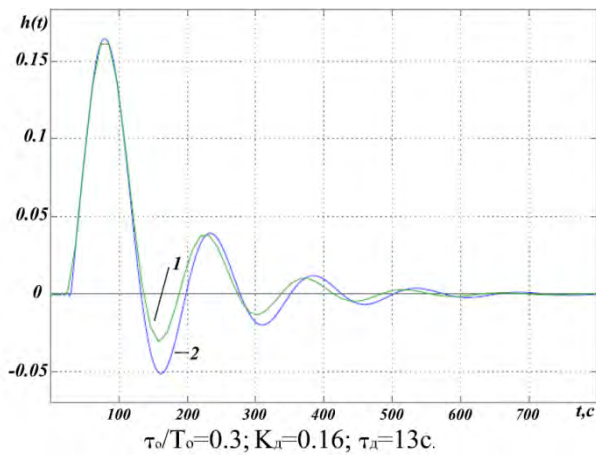


Рисунок 3 – Переходные характеристики системы с ПИР-регулятором (1) и ПИ-регулятором (2)

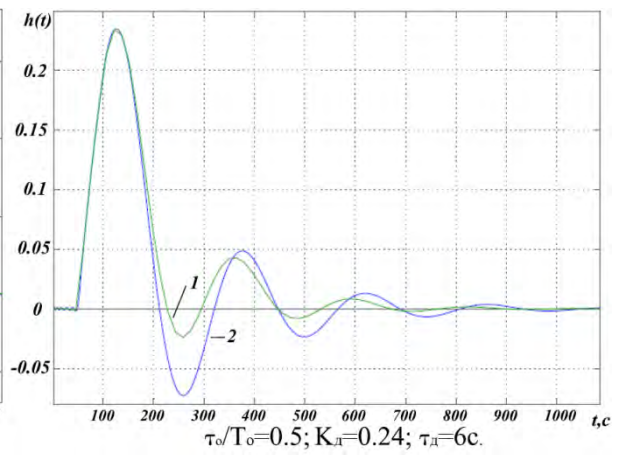


Рисунок 4 – Переходные характеристики системы с ПИР-регулятором (1) и ПИ-регулятором (2)

Анализ переходных процессов на рисунках 1–4 показал:

1) Применение ПИР-регулятора значительно сокращает (по сравнению с ПИ-регулятором) длительность переходного процесса и может уменьшить перерегулирование до нуля при выполнении соотношений: $\tau_0/T_0 \leq 0,5$; $\tau_d \leq \tau_0$ (рисунки 1, 2).

2) Применение ПИР регулятора значительно сокращает (по сравнению с ПИ-регулятором) длительность переходного процесса и уменьшает перерегулирование при выполнении соотношений: $\tau_0/T_0 \leq 0,5$; $\tau_d \leq \tau_0$ (рисунки 3, 4).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тихонов О.Н. Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках: учебник для вузов. М.:Недра, 1985. 272с.
2. Ramirez A. ProportionalIntegralRetardedControlofSecondOrderLinearSystems / A. Ramirez, S. Mondie, R. Garrido // 52ndIEEE Conference on Decision and Control. 2013. P.2239–2244.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ МНОГОУРОВНЕВОГО АВАРИЙНОГО ОПОВЕЩЕНИЯ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ПОЛЬКИН К.В., ЛАПИН Э. С.

Уральский государственный горный университет

Многофункциональные системы безопасности угольных шахт позволяют осуществлять аварийное оповещение различных групп работников предприятия на разных уровнях, например таких как: управление предприятием, руководство, технические специалисты, диспетчеры и операторы, ИТР (подземные), подземные горнорабочие [1]. Нами предлагается сгруппировать функции аварийного оповещения в зависимости от уровня, на котором они реализуются и группы работников, для которых они адресованы. В результате должна быть разработана многоуровневая структура аварийного оповещения на базе многофункциональной системы безопасности угольной шахты.

В процессе разработки структуры были проанализированы функции отдельных систем, входящих в состав МФСБ, реализуемых ООО «ИНГОРТЕХ»: система позиционирования горнорабочих и транспорта СПГТ-41, система газоаналитическая шахтная многофункциональная МиконIII[3], комплекс аварийного оповещения и селективного вызова СУБР-1П [2]. Программно-технические комплексы этих систем реализуют функции аварийного оповещения всех групп работников на всех уровнях предприятия.

В таблице 1 представлена многоуровневая структура аварийного оповещения персонала, реализуемого многофункциональными системами безопасности, на примере оборудования производства компании ООО «ИНГОРТЕХ».

Таблица 1 – Многоуровневая структура аварийного оповещения

Уровень	Адресат	Система	Функция	Техническая реализация
Управляющая компания, руководство	ген. директор, тех. директор	МиконIII, СУБР-1П	Оповещение об аварии	Email-оповещение (программное обеспечение SMS и Email оповещения, включенное в RTS) SMS-оповещение (GSM модуль системы СУБР-1П)
Управляющая компания, технические специалисты	гл. механик, зам. дир. по ТБ и ОТ	МиконIII, СУБР-1П	Оповещение об аварии, Оповещение об загазировании	Email-оповещение (программное обеспечение SMS и Email оповещения, включенное в RTS) SMS-оповещение (GSM модуль системы СУБР-1П)
Шахта, руководство	директор, зам. директора по ТБ и ОТ, гл. инженер	МиконIII, СУБР-1П	Оповещение об аварии	Email-оповещение (программное обеспечение SMS и Email оповещения, включенное в RTS) SMS-оповещение (GSM модуль системы СУБР-1П)
Шахта,	гл. механик, нач.	МиконIII, СУБР-	Оповещение об	Email-оповещение

технические специалисты	уч. ВТБ, гл. энергетик, ст. мех. по автоматике, механик уч. ВТБ	1П	аварии, Оповещение об загазировании	(программное обеспечение SMS и Email оповещения, включенное в RTS) SMS-оповещение (GSM модуль системы СУБР-1П)
Шахта, диспетчерская	горный диспетчер, оператор промбезопасности	СПГТ-41, СУБР-1П, МиконIII	Оповещение об аварии, Оповещение об загазировании, Превышение времени пребывания людей в шахте, Отказ датчиков	SCADA система RTS(Оболочка оператора), АРМ Диспетчера, SMS-оповещение(GSM модуль системы СУБР-1П и программное обеспечение SMS и Email оповещения, включенное в RTS)
Шахта, ИТР	нач. участков, горные мастера	СПГТ-41, СУБР-1П, СУ	Оповещение об аварии, Оповещение об загазировании	Мигание носимых фонарей, пейджеры, (используя технические средства комплекса СУБР-1П), средства звуковой сигнализации (устанавливаемое в шахте по месту устройство СУ)
Шахта, горнорабочие	шахтеры, персонал обслуживания и эксплуатации оборудования	СПГТ-41, СУБР-1П, СУ	Оповещение об аварии, Оповещение об загазировании	Мигание носимых фонарей, пейджеры, (используя технические средства комплекса СУБР-1П), средства звуковой сигнализации (устанавливаемое в шахте по месту устройство СУ)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах». Приказ Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550.
2. Устройства сигнализирующие СУ-XX: руководство по эксплуатации ИГТ.091120.001-00.000 РЭ.
3. Система газоаналитическая шахтная многофункциональная «Микон III»: руководство по эксплуатации ИГТ.071000.100.00 РЭ.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВИДЕОСИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕНЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ ФЛОТАЦИИ

ХАСАНОВ Б. Р., ПОЛЬКИН К. В., ПРОКОФЬЕВ Е. В.

Уральский государственный горный университет

В традиционных системах управления комплексом флотации не учитываются косвенные параметры, характеризующие процесс (цвет, форма, скорость и размер пузырьков пенного продукта), по причине отсутствия датчиков, позволяющих обеспечивать контроль за этими параметрами, а характеристики пены зависят от применяемых реагентных режимов и минералогических свойств перерабатываемого сырья и связаны с качеством выходного продукта. Поэтому отдельное место в системах управления технологическим процессом занимает развивающееся в последнее время направление *технического зрения* [1].

Видеосистема предназначена для регистрации и измерения ключевых параметров пенного слоя при флотационной переработке руд. Эта система, установленная на индивидуальной флотомашине, может обеспечивать контроль параметров пенного слоя, таких как распределение пузырей на его поверхности, скорость его движения, размер и распределение пузырей на его поверхности, стабильность пенного продукта, степень минерализованности пузырей, цветовые характеристики пенного слоя. Контролируемые видеосистемой параметры описывают выход с флотомшины пенного продукта и содержание минералов (при наличии цветового различия минералов, содержащихся в питании операции), что позволяет использовать их для построения алгоритмов автоматического управления технологическим процессом. Также системы технического зрения могут использоваться и при ручном управлении, выдавая советы по управлению оператору [2].

Наиболее важным назначением видеосистемы являются контроль и стабилизация на оптимальном уровне циркуляционных потоков. В практике флотационного обогащения хорошо известно, что циркуляции в технологическом процессе в промышленных условиях имеют приоритетное значение в достижении высоких технологических показателей [3].

Все перечисленные выше функции обеспечиваются за счет использования машинного обучения в видеосистеме контроля параметров пены в технологическом комплексе флотации.

На первом этапе машинное обучение используется в распознавании образов, получаемых из изображений и видеоряда с видеокамеры, установленной над сливом флотомшины. Существует множество алгоритмов распознавания изображений и видеоряда, комбинируя которые, получилось определить основные параметры пенного слоя.

На втором этапе машинное обучение позволяет установить зависимости между параметрами пенного слоя и выходными показателями флотомшины. Данный этап является наиболее сложным и состоит в решении таких задач, как классификация, кластеризация и прогнозирование.

Задача классификации выполняется с помощью обучения с учителем на этапе обучения модели. Есть конечное множество возможных ситуаций, которые можно разделить на классы. Создается алгоритм, способный классифицировать произвольную ситуацию из исходного множества.

Задача кластеризации выполняется с помощью обучения без учителя. Выполняется сбор данных, содержащих информацию о выборке ситуаций, затем ситуации упорядочиваются в сравнительно однородные группы.

Задача прогнозирования решается с помощью регрессионного анализа и выполняется с помощью обучения с учителем. Используя обработанные данные, возможно с большой точностью прогнозировать следующую во времени ситуацию.

В ходе исследований были выявлены различные зависимости параметров пены с входными и выходными параметрами технологического комплекса флотации.

Применение видеосистемы контроля параметров пены позволяет рассматривать флотационную пену как управляемый объект [4].

Существует линейная зависимость между скоростью схода пенного слоя и качеством концентрата. Чем меньше скорость, тем выше содержание полезного компонента в концентрате. Поэтому, управляя скоростью схода пенного слоя, можно регулировать качество концентрата. Управление скоростью схода пенного слоя является наиболее быстрым из каналов управления.

Размер пузырьков имеет нелинейную зависимость с качеством концентрата. Малый размер пузырьков приводит к увеличению извлечения полезного компонента в концентрат, но чрезмерно малые размеры приводят к осложнениям в дальнейшей переработке флотационной пены. Устойчивость пузырьков тесно связана с размером. Малая устойчивость пузырьков пены приводит к уменьшению содержания полезного компонента в концентрате. Размер и устойчивость пузырьков регулируются изменением реагентного режима в технологическом комплексе флотации.

Существует связь между качеством концентрата и цветом пены. Чем насыщеннее цвет пены, тем выше содержание меди в концентрате [5].

Сочетая различные параметры пены, можно прогнозировать качество концентрата в реальном времени и вносить необходимые корректировки в технологический процесс.

Особый интерес представляет прогноз возникновения аварийной ситуации на объекте. По определенному изменению структуры пенного слоя можно определить аварийную ситуацию. А так как система установлена на начальной стадии операции обогащения, то заблаговременное определение возникновения аварии позволяет оперативно решить проблему.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машевский Г. Н., Хейккинен С., Исокангас А. Новая система компьютерного управления процессом флотации // Обогащение руд. 2007. № 1. С. 45–48.
2. Хасанов Б.Р., Полькин К.В. Видеосистема контроля параметров пены в технологическом комплексе флотации // УГПД-2013: сб. докладов. С. 348–349.
3. Хасанов Б.Р., Полькин К.В. Прогнозирование параметров технологического комплекса флотации на основе контроля параметров пены // УГПД-2014: сб. докладов. С. 515–516.
4. Хасанов Б.Р., Полькин К.В. Флотационная пена как управляемый объект // УГПД-2013: сб. докладов. С. 344–345.
5. K. K. Nguyen. Flotation Froth Characterization By Using Vision Technology // PhD thesis, University of Queensland, 1998.

13–22 апреля 2015 года

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

УДК 622.337.2+620.92

СЛАНЦЕВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ УКРАИНЫ

БРАЖНИКОВ А.М., СТАРИКОВ В.С.

Уральский государственный горный университет

Сланцевый природный газ (англ. – *shale gas*) – природный газ, добываемый из горючих сланцев и состоящий преимущественно из метана.

Сланцы в основном образовались сотни миллионов лет тому назад на дне моря из остатков планктона. *Гидроудар* – основной метод, применяемый для добычи газа из сланцев и уплотнённых песчаников. В таких месторождениях природный газ равномерно распределён по

всему пласту. Чтобы такой газ извлечь, твёрдую породу нужно измельчить.

На рисунке 1 представлен разрез недр с местонахождением залегающих метана угольных пластов, традиционного свободного и попутного газа, сланцевой породы, насыщенной газом.

Первая коммерческая газовая скважина в сланцевых пластах была пробурена в США в 1821 г. Уильямом Хартум во Фредонии (Нью-Йорк), который считается в США «отцом природного газа» [1].

Масштабное промышленное производство сланцевого газа было начато компанией Devon Energy в США в начале 2000-х, которая на месторождении Барнетт в Техасе в 2002 году впервые применила

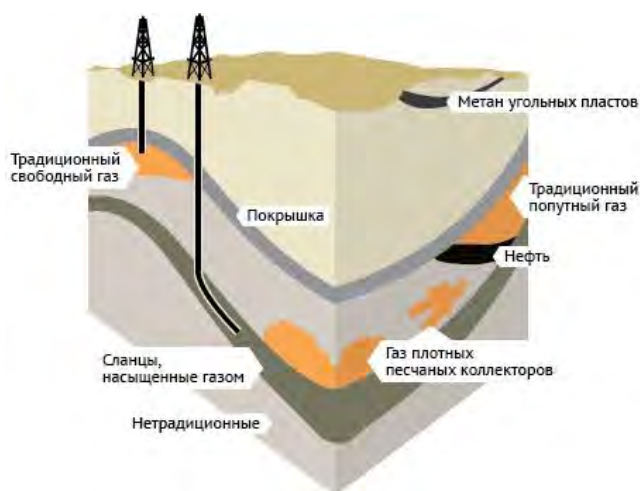


Рисунок 1 – Разрез недр

комбинацию наклонно-направленного бурения (в том числе горизонтального) и многостадийного гидроразрыва пласта. Благодаря резкому росту его добычи, названному в СМИ «газовой революцией», в 2009 году США стали мировым лидером добычи газа (745,3 млрд м³), причём более 40 % приходилось на нетрадиционные источники (метан угольных пластов и сланцевый газ) [2].

Современная технология добычи сланцевого газа включает в себя сооружение буровой установки, в составе которой одна вертикальная скважина и несколько горизонтальных. Их длина может достигать 3 км. Они заполняются смесью воды, песка и химреагентов, создаётся гидроудар, повреждается целостность газовых коллекторов. Далее высвобожденный газ откачивается.

После того, как давление газа спадёт, возможен повтор процедуры разрушения сланцевого пласта.

Соединения, которые используют для гидроудара, не разлагаются: они попадают в окружающую среду и остаются там навсегда. В состав смеси входят соляная кислота, сульфат аммония, ингибиторы коррозии, всяческие альдегиды, нефтяные дистилляты – в общей сложности более 500 составляющих.

В числе факторов, положительно влияющих на перспективы добычи сланцевого газа, можно выделить: близость месторождений к рынкам сбыта; значительные запасы; заинтересованность властей страны в снижении зависимости от импорта топливно-энергетических ресурсов, а именно – сокращение импорта газа из России с 34 млрд м³ в 2014 г. до 5 млрд м³ к 2030 г. (рисунок 2).

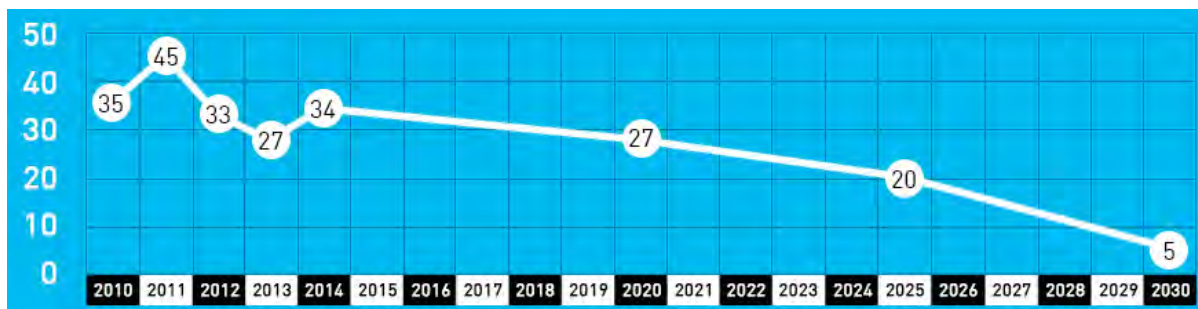


Рисунок 2 – Импорт газа из России, млрд м³

В то же время у сланцевого газа есть множество недостатков, негативно влияющих на перспективы его добычи. Среди таких недостатков: относительно высокая себестоимость (по мнению экспертов, реальные затраты на получение сланцевого газа составляют 212–283 долл. США за 1 тыс. м³); непригодность для транспортировки на большие расстояния; быстрая истощаемость месторождений; низкий уровень доказанных запасов в общей структуре запасов; значительные экологические риски при добыче.

В Украине разработка сланцевого газа начинается с освоения двух участков: Олесского – в пределах Люблинского бассейна – и Юзовского – в пределах Днепровско-Донецкого бассейна.

Запасы сланцевого газа в Украине, по данным государственной службы геологии и недр (2012 г.) – 7 трлн м³. В таблице 1 представлены прогнозы ежегодной добычи сланцевого газа [3].

Таблица 1 – Прогнозы ежегодной добычи сланцевого газа

	Олесский участок, млрд м ³	Юзовский участок, млрд м ³
Пессимистический сценарий	3–5	10
Базовый сценарий	10	15–20
Оптимистический сценарий	15–20	30–44

Добыча сланцевого газа небезопасна с экологической точки зрения, что вынудило власти некоторых стран (Франция, Румыния и Болгария) запретить разведку сланцевого газа с применением технологии фрекинга. В связи с возможным ущербом для окружающей среды добыча сланцевого сырья запрещена или приостановлена также в Германии, Нидерландах, ряде штатов США. Некоторые эксперты указывают на то, что дебет скважин невелик, что вынуждает добытчиков бурить новые и новые скважины из-за быстрого истощения ресурсов уже разрабатываемых месторождений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The father of shale gas // Forbes. 16.06. 2009.
2. Сланцевый газ – новый вектор развития мирового рынка углеводородного сырья // Вестник ОНЗ РАН». Т. 2. 14.05.2010.
3. Инфографика Украинского национального информационного агентства «Укринформ». 31.01.2013.

АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РУДНИКА

ЕФИМОВ Н. А., ДЕГТЯРЁВ Е. А.

Уральский государственный горный университет

Некоторые свойства электроэнергии отрицательно влияют на её качество. Рассмотрим основные из них, определим их влияние и пути снижения негативных последствий.

I. Отклонение напряжения.

Отклонение напряжения – отличие фактического напряжения в установившемся режиме работы системы электроснабжения от его номинального значения [1]. Оно характеризуется установившимся отклонением напряжения, для которого установлены следующие нормы:

- нормально допустимое значение установившегося отклонения напряжения на выводах приемников электроэнергии равно $\pm 5\%$;
- предельно допустимое $\pm 10\%$.

Причинами отклонения значения напряжения являются:

- 1) суточные, сезонные и технологические изменения токовой нагрузки;
- 2) изменение мощности генераторов и компенсирующих устройств.

Влияние отклонения напряжения на работу потребителей электрической энергии:

1. Асинхронные двигатели.

При снижении напряжения на зажимах асинхронного электродвигателя на 15% момент снижается на 25% . Двигатель может не запуститься или остановиться.

При снижении напряжения увеличивается потребляемый от сети ток, что влечёт разогрев обмоток и снижение срока службы двигателя.

2. Освещение.

Снижается срок службы ламп, так при величине напряжения $1,1U_{ном}$ срок службы ламп накаливания снижается в 4 раза.

При величине напряжения $0,9U_{ном}$ снижается световой поток ламп накаливания на 40% и люминесцентных ламп на 15% [2].

Существует два основных способа обеспечения требований по отклонениям напряжения в электрической сети.

Первый способ, основанный на снижении потерь напряжения в питающих линиях, может быть реализован за счет снижения активного сопротивления. Это достигается увеличением сечения кабельных линий, а также компенсацией реактивной мощности Q для снижения её передачи по электросетям, с помощью конденсаторных установок.

Второй способ заключается в регулировании уровня напряжения в центре питания и у потребителя. Технически это осуществляется путём изменения коэффициента трансформации с помощью систем переключения витков обмоток трансформатора без возбуждения и регулирования под нагрузкой [3].

II. Колебания напряжения.

Колебания напряжения – серия единичных изменений напряжения во времени [1]. Они характеризуются такими показателями качества электроэнергии как:

- 1) размах изменений напряжения;
- 2) доза фликера.

Наиболее распространённые потребители электрической энергии, порождающие колебания напряжения, – это *потребители с резкопеременной нагрузкой* (тяговые подстанции, сварочные аппараты, двигатели при пуске).

Влияние колебаний напряжения на электропотребителей:

- чувствительность осветительных приборов проявляется в мигании ламп (фликер-эффект), тем самым вызывая неприятное психологическое воздействие на человека;
- нарушается нормальная работа и уменьшается срок службы электронной аппаратуры;

– нарушается работа электродвигателей, возможно отпадание контактов магнитных пускателей с соответствующим отключением работающих двигателей.

В качестве мер компенсации колебания напряжения рекомендуют применение частотного регулирования электроприводов или устройств плавного пуска-остановки двигателя, а также применение специальных технических средств на стороне 6 кВ (статические источники реактивной мощности, динамические компенсаторы искажения напряжения).

III. Несинусоидальность напряжения.

Несинусоидальность напряжения – это искажение синусоидальной формы кривой напряжения. Несинусоидальность напряжения характеризуется такими показателями качества электроэнергии как:

- 1) коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- 2) коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения [1].

Причины выхода показателей за пределы норм состоят в использовании различных нелинейных приёмников электроэнергии (преобразователи частоты, вентильные преобразователи, сварочные аппараты).

Высшие гармоники являются растущей проблемой для потребителей электроэнергии, поскольку ведут:

- к перегреву кабелей, электродвигателей и трансформаторов;
- нарушению работы устройств автоматики и релейной защиты;
- перегреву и выходу из строя конденсаторов.

Способы снижения несинусоидальности напряжения можно разделить на две группы:

– схемные решения: выделение нелинейных нагрузок на отдельную систему шин, группирование вентильных преобразователей по схеме умножения фаз, подключение нелинейной нагрузки к системе с большей мощностью короткого замыкания;

– использование фильтровых устройств: параллельных узкополосных резонансных фильтров, фильтрокомпенсирующих и фильтросимметрирующих устройств [3].

На сегодняшний день самым современным и эффективным решением по компенсации высших гармонических составляющих является использование *активных фильтров гармоник* (АФГ). Они строятся на модулях IGBT и на цифровых сигнальных процессорах (ЦСП).

АФГ обладает автоматической настройкой для компенсации высших гармоник резкопеременных нагрузок и полностью контролирует ток компенсации по принципу источника тока, что исключает вероятность возникновения резонансных явлений.

Кроме фильтрации гармоник, активные фильтры способны демпфировать фликер, выравнять напряжения при асимметрии, корректировать коэффициент мощности нагрузки [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». Введ. с 2014-07-01. М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2013.
2. Кузнецов Н. М., Бебихов Ю. В. Качество электрической энергии горных предприятий. Изд-во «Академия естествознания», 2012.
3. Управление качеством электроэнергии: учебное пособие для вузов / под ред. Ю. В. Шарова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. 354 с.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ ПОЛОЖЕНИЯ МАШИН И ПЕРСОНАЛА НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ МЕТОДАМИ ФИЛЬТРАЦИИ

ИЛЬЧЕНКО Е. В., КАРЯКИН А. Л.

Уральский государственный горный университет

Открытые горные работы являются объектами повышенной опасности, в том числе из-за возможности наезда или столкновений машин и персонала. Сегодня для снижения опасности добывающие предприятия при открытии новых месторождений внедряют системы локального позиционирования, работающие в реальном времени, которые имеют много достоинств. Диспетчер получает данные о местоположении всех сотрудников, карьерной техники, их траекториях передвижения. Кроме этого, система позволяет контролировать местонахождение персонала в определённых зонах на территории и оповещать диспетчера и сотрудника при нарушении разрешённых границ.

Повышения точности позиционирования можно достигнуть путём применения различных алгоритмов обработки принимаемых навигационных данных. Одним из решений, позволяющим повысить достоверность и уменьшить объём навигационной информации, передаваемой пользователю, является фильтрация ложных и избыточных данных, полученных от GPS/ГЛОНАСС-модуля.

Фильтрацию навигационных данных принято разделять на *аппаратную*, выполняемую GPS/ГЛОНАСС-приёмником, и *программную*, реализуемую в составе программного обеспечения системы мониторинга [1]. Аппаратная фильтрация заключается в анализе шумов и искажений сигналов со спутников и последующей их обработке с помощью набора цифровых математических фильтров. Программная фильтрация данных может выполняться программным обеспечением навигационного устройства мобильного объекта или управляющей системой диспетчерского центра. Процесс фильтрации представляет собой окончательный отсев навигационных данных, полученных с навигационного модуля, и включает в себя анализ показаний датчиков, установленных на мобильном объекте, встроенных факторов потери точности позиционирования, применение статистических алгоритмов сглаживания и других аналитических методов [1, 2].

Фильтр Калмана является лидером статистических алгоритмов фильтрации, так как в нём есть возможность задать априорную информацию о характере системы, связи переменных, и на основании этого строить более точную оценку положения. Алгоритм использует динамическую модель системы (например, физический закон движения), известные управляющие воздействия и множество последовательных измерений для формирования оптимальной оценки состояния.

Рассмотрим качественную ситуацию: движение человека или машины по карьере. Обозначим за x_k измеряемую координату, a_k – ускорение. Тогда координата человека (машины) будет изменяться по закону $x_{k+1} = x_k + a_k t dt$.

На движущуюся систему будут действовать различные возмущения, поэтому к правой части написанного уравнения добавится случайная величина ξ_k :

$$x_{k+1} = x_k + a_k t dt + \xi_k. \quad (1)$$

У человека (или на машине) есть GPS-навигатор, который измеряет истинную координату x_k с ошибкой η_k , которая также является случайной величиной. В итоге с навигатора получаем данные, содержащие ошибку:

$$z_k = x_k + \eta_k. \quad (2)$$

Задача состоит в том, чтобы, зная показания навигатора z_k с ошибкой, найти наилучшее приближение (в некотором смысле) для истинной координаты x_k . Это приближение обозначим как x_k^{opt} , а также введём обозначение $u_k = a_k t dt$. Уравнения для координаты и показаний навигатора будут иметь вид (1) и (2). Сам закон распределения случайных величин может быть

неизвестен, но известны их дисперсии σ_{ξ}^2 и σ_{η}^2 . Идея состоит в следующем. Для того чтобы получить наилучшее приближение к истинной координате x_{k+1} , необходимо выбрать «золотую середину» между показанием с ошибкой z_{k+1} навигатора и $x_k^{opt} + u_k$ – предсказанием того, что мы ожидали от него получить. Показания навигатора имеют вес K , тогда предсказанное значение будет иметь вес $(1 - K)$:

$$x_{k+1}^{opt} = K \cdot z_{k+1} + (1 - K) (x_k^{opt} + u_k). \quad (3)$$

Коэффициент K – усиление Калмана. Необходимо выбрать его таким, чтобы получившееся оптимальное значение координаты x_{k+1}^{opt} было бы наиболее близко к истинной координате x_{k+1} . В общем случае, чтобы найти точное значение усиления Калмана, нужно минимизировать ошибку:

$$e_{k+1} = x_{k+1} - x_{k+1}^{opt}. \quad (4)$$

Преобразуем это выражение, подставляя в него уравнения (1), (2) и (3). Тогда среднее значение квадрата ошибки:

$$E e_{k+1}^2 = (1 - K)^2 E e_k^2 + \sigma_{\xi}^2 + K^2 \sigma_{\eta}^2. \quad (5)$$

Это выражение будет принимать минимальное значение, когда производная функции равна нулю. Проведя дифференцирование, получим:

$$K_{k+1} = \frac{E e_k^2 + \sigma_{\xi}^2}{E e_k^2 + \sigma_{\xi}^2 + \sigma_{\eta}^2}. \quad (6)$$

Получили выражение для коэффициента Калмана. Подставляя это выражение в уравнение для среднеквадратичной ошибки (5), получаем окончательную итерационную формулу:

$$E (e_{k+1}^2) = \frac{\sigma_{\eta}^2 (E e_k^2 + \sigma_{\xi}^2)}{E e_k^2 + \sigma_{\xi}^2 + \sigma_{\eta}^2}.$$

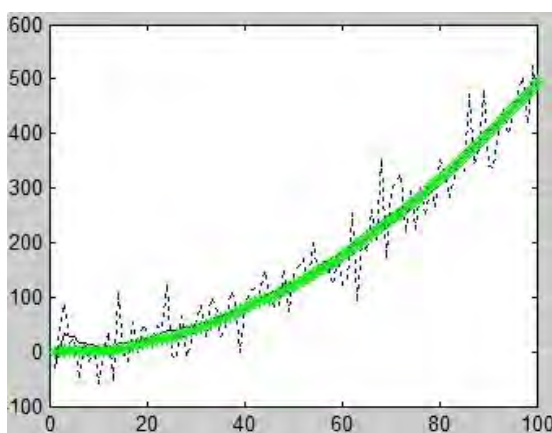


Рисунок 1 – Результат фильтрации данных с GPS-навигатора

Используя данный алгоритм, отфильтруем данные с GPS-навигатора, показывающего местонахождение человека, который движется с известным ускорением a на карьере. Данные фильтрации представлены на рисунке 1. Пунктирная линия – это показания навигатора, жирная сплошная линия – истинная координата, тонкая сплошная линия – результат фильтрации по Калману. В результате анализа можно сделать следующие выводы:

- 1) данные с GPS-навигатора обладают большой ошибкой и отличаются от истинной координаты положения человека;
- 2) фильтрация по Калману показывает достаточно хороший результат, небольшие отклонения наблюдаются лишь в начале процедуры.

Отклонения от истинной координаты в начале процедуры фильтрации можно объяснить тем, что коэффициент Калмана еще не стабилизировался. Однако усиление Калмана довольно быстро стабилизируется к константе, и результат фильтрации дает высокий показатель точности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Могильницкий Б. С. Алгоритм обработки данных ИСЗ навигационных систем ГЛОНАСС и GPS: Определение ПВЗ // Интерэкспогео-Сибирь. 2005. № 6. С. 161–164.
2. Харисов В. Н., Яковлев А. И., Глушенко А. Г. Оптимальная фильтрация координат подвижного объекта // Радиотехника и электроника. 1984. Т. 23. № 7. С. 1441–1452.

МЕТОДИКА РАСЧЁТА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ВРЕМЯ-ТОКОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

КУЗОРА Н. А., КАРЯКИН А. Л.

Уральский государственный горный университет

Для защиты отходящих присоединений обычно используют автоматические выключатели, которые имеют набор типовых характеристик отключения. Однако возникают ситуации, когда для обеспечения селективности защит необходимо задавать индивидуальный характер отключения.

В докладе рассмотрена методика построения индивидуальной характеристики для цифрового терминала SEPAM или аналогичного ему устройства.

Методика заключается в определении точек для задания *время-токовой характеристики* (ВТХ) и значений времени срабатывания защиты для известного тока короткого замыкания.

Первый участок обеспечивает защиту от перегрузок. Уставка по току срабатывания защиты от перегрузок отстраивается от максимального рабочего тока трансформатора, определяемого с учетом его перегрузки в послеаварийном режиме. Найдём ток срабатывания защиты от перегрузок:

$$I_{\text{С.П.}} = \frac{K_{\text{отс}}}{K_{\text{В}}} I_{\text{РАБ.МАКС}} = \frac{K_{\text{отс}}}{K_{\text{В}}} K_{\text{З.П.}} I_{\text{Т.Н.}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{отс}}$ – коэффициент отстройки, 1,05; $K_{\text{В}}$ – коэффициент возврата защиты, 0,935; $I_{\text{РАБ.МАКС}}$ – рабочий максимальный ток на стороне ВН трансформатора; $I_{\text{Т.Н.}}$ – значение номинального тока трансформатора на стороне ВН; $K_{\text{З.П.}} = 1,4$ – коэффициент загрузки для масляных трансформаторов.

Второй участок предназначен для реализации селективной токовой отсечки. Уставки по току селективной токовой отсечки обеспечивают: несрабатывание защиты при возникновении кратковременных (пиковых) нагрузок; согласование действия по току и по времени с последующими защитами; необходимую чувствительность при всех КЗ в зоне резервирования – при отказах срабатывания вводных выключателей НН или выключателей линий, отходящих от ТП.

Выбор тока срабатывания защиты ведётся по следующим условиям:

1) уставка по току срабатывания селективной токовой отсечки с учетом отстройки от максимально возможного тока нагрузки – пикового тока $I_{\text{ПИК}}$ с учетом самозапуска электродвигателей 0,38 кВ

$$I_{\text{С.О.}} = \frac{K_{\text{Н}}}{K_{\text{В}}} K_{\text{СЗП}} I_{\text{РАБ.МАКС}} = \frac{K_{\text{Н}}}{K_{\text{В}}} I_{\text{ПИК}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{Н}}$ – коэффициент надежности несрабатывания защиты; $K_{\text{В}}$ – коэффициент возврата защиты; $K_{\text{СЗП}}$ – коэффициент самозапуска, учитывающий увеличение рабочего тока за счет одновременного пуска всех электродвигателей, которые затормозились при снижении напряжения во время возникновения внешнего КЗ; $I_{\text{ПИК}} = K_{\text{СЗП}} I_{\text{РАБ.МАКС}}$ – пиковый ток трансформатора;

2) уставка по току селективной токовой отсечки должна быть согласована с защитой ввода 0,4 кВ:

$$I_{\text{С.О.}} \geq K_{\text{Н.С.}} I_{\text{С.О.ПРЕД}}, \quad (3)$$

где $K_{Н.С} = 1,2-1,3$ – коэффициент надежности согласования с защитой автомата ввода 0,4 кВ; $I_{С.О.ПРЕД}$ – ток срабатывания токовой отсечки предыдущего элемента 0,4 кВ, приведённый к стороне ВН.

Установка по времени срабатывания селективной токовой отсечки принимается по условию селективности на ступень больше по отношению к предыдущей защите:

$$t_{С.О} \geq t_{С.О.ПРЕД} + \Delta t,$$

где $t_{С.О.ПРЕД}$ – время срабатывания предыдущей защиты (вводного автоматического выключателя); Δt – ступень селективности по времени.

Третий участок характеристики обеспечивает мгновенную токовую отсечку, которая является быстродействующей максимальной токовой защитой с ограниченной зоной действия. Она предназначена для защиты трансформатора со стороны ВН от междуфазных КЗ – от трёхфазных КЗ при максимальном режиме работы сети до двухфазных КЗ при минимальном режиме работы. Зона действия отсечки начинается от трансформаторов тока ТА, к которым подключена защита, и включает ошиновку, высоковольтные вводы и часть обмотки трансформатора ВН. При КЗ за трансформатором на сборных шинах напряжением 0,4 кВ отсечка должна приходить в действие.

По предложенной методике выполнен расчёт ВТХ для участка электроснабжения механосборочного цеха ОАО «Копейский машиностроительный завод». Характеристика представлена на рисунке 1.

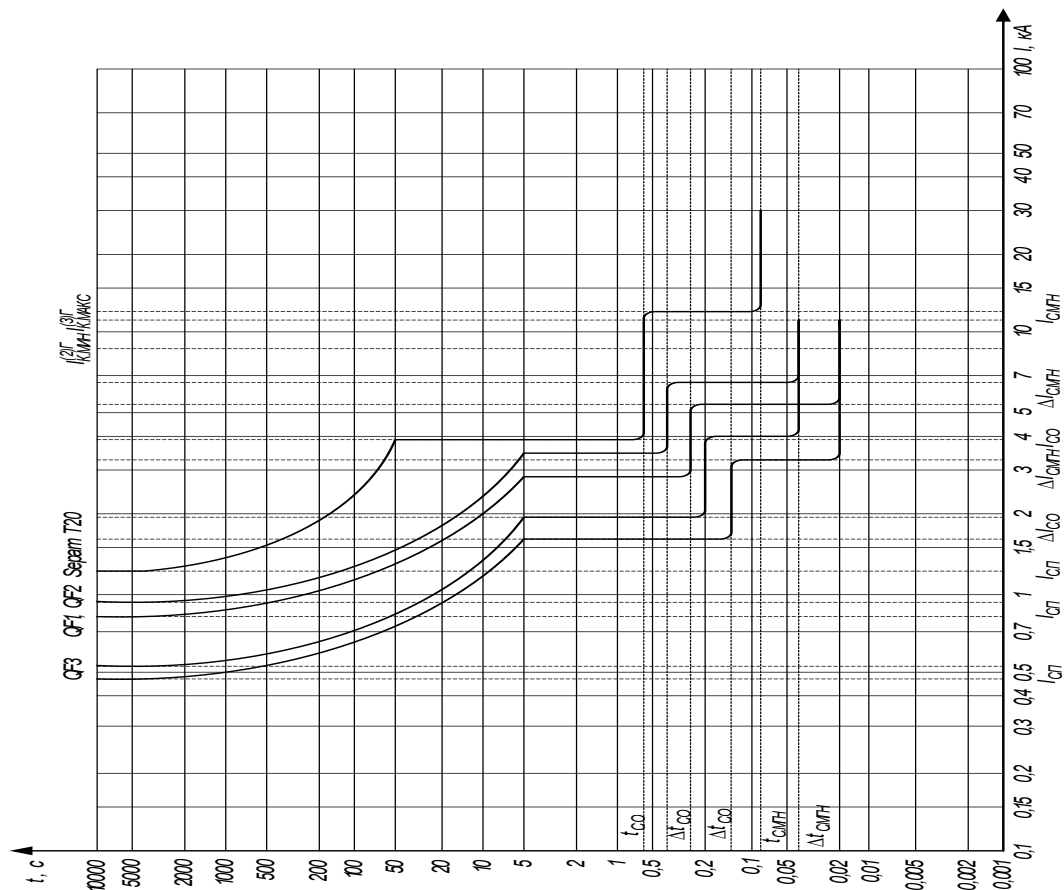


Рисунок 1 – Время-токовая характеристика

Таким образом, разработана методика расчёта индивидуальной характеристики защитного отключения.

УПРАВЛЕНИЕ КОММУТАЦИОННОЙ И ЗАЩИТНО-КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРОЙ ПО AS-ИНТЕРФЕЙСУ

МУХУЛТДИНОВ А. М., САДОВНИКОВ М. Е.
Уральский государственный горный университет

В релейно-контакторных схемах управления электроприводами и другими электроприёмниками для выполнения функций управления и контроля необходимо, при распределённом расположении самих электроаппаратов и устройств управления ими, прокладывать между местами расположения этих устройств контрольные кабели с достаточно большим числом жил.

В настоящее время всё чаще и чаще исполнительные устройства типа контактора, автоматического выключателя включаются в систему автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП) предприятия или объекта на её нижнем уровне. В этом случае возникает необходимость контроля состояния электроаппаратов и параметров электрической сети в месте их установки.

Число дискретных и аналоговых контролируемых параметров в расчёте на один электроаппарат может быть достаточно большим (контроль включённого положения аппарата, контроль отключённого положения аппарата, контроль причины отключения аппарата – штатное/аварийное, ток электроприёмника, напряжение сети и т. п.).

При использовании сложных схем управления, обеспечивающих реверс электродвигателей, торможение, байпасные соединения (в случае использования устройств плавного пуска), число контролируемых сигналов возрастает кратно числу контролируемых устройств.

При этом, с одной стороны, резко возрастает стоимость передачи сигналов на расстояние, поскольку увеличивается количество жил в кабелях, а в некоторых случаях и само число кабелей; для прокладки кабелей приходится создавать соответствующую инфраструктуру, а с другой стороны снижается надёжность работы системы управления и контроля в связи с тем, что увеличивается число контактных соединений, возрастает вероятность повреждения кабелей и т. п.

Современным методом решения данной проблемы является использование вместо контрольных кабелей полевых шин, к которым подключаются электроаппараты, кнопки, переключатели, датчики и другие устройства.

Такой подход позволяет использовать для передачи всей необходимой совокупности сигналов простой интерфейсный кабель, прокладка и защита которого может быть обеспечена наиболее простым образом.

В свою очередь решение этого вопроса тоже может обеспечиваться разными способами.

1. Установкой локальных программируемых логических контроллеров (ПЛК) в местах расположения контролируемых электроаппаратов. Эти локальные контроллеры по сети (RS-485 Modbus, Profibus, Ethernet и т. п.) связываются с контроллером более высокого уровня.

2. Установкой распределённых устройств ввода/вывода ПЛК в местах расположения контролируемых электроаппаратов. Связь устройств ввода/вывода с центральным ПЛК осуществляется по сети I²C, DeviceNet, RS-485 Modbus и т. п.

3. Использованием электроаппаратов и других устройств со встроенными контроллерами, поддерживающими работу на одной из стандартных полевых шин, например AS-интерфейс или контроллерами AS-интерфейса, устанавливаемыми непосредственно рядом с электроаппаратом.

Каждое из таких технических решений имеет свои достоинства, недостатки и свою область применения. Ниже коротко рассмотрим эти достоинства и недостатки.

– Использование первых двух способов наиболее универсально. В этом случае между собой может сопрягаться аппаратура разных производителей и разного назначения, поскольку

связь между ней и локальными ПЛК (распределёнными устройствами ввода/вывода) осуществляется при помощи стандартных дискретных и аналоговых сигналов.

– Недостаток этих способов является продолжением их достоинств – для связи между контролируемым устройством и ПЛК (распределёнными устройствами ввода/вывода) требуется прокладка, правда на небольшом расстоянии, большого числа проводов.

– Третий способ лишён недостатков первых двух, поскольку интерфейсный кабель проходит непосредственно через контролируемые устройства, но он позволяет сопрягать между собой только ограниченный круг устройств, имеющих встроенные контроллеры, позволяющие подключаться к выбранной полевой шине. Также в третьем способе ограничено число устройств, подключаемых непосредственно к полевой шине.

Во всех случаях имеются соответствующие ограничения на дальность и скорость передачи данных. Различна стоимость технических устройств, необходимых для реализации каждого из способов.

Таким образом, совокупность достоинств, недостатков и технических характеристик устройств, обеспечивающих реализацию рассмотренных выше способов, и их стоимость определяет область их применения.

Для относительно простых систем удобно использовать AS-интерфейс, для которого выпускаются соответствующие электроаппараты Siemens, Schneider Electric, ABB и др.

AS-интерфейс (был разработан в начале 90-х годов) – это промышленная сеть полевого уровня, предназначенная для построения относительно простых систем распределённого ввода-вывода. Интерфейс представляет собой систему полевых шин, организуемых при помощи двухпроводного плоского кабеля, по которому передаются информационные сигналы и питание, что позволяет заменить большое число проводных соединений между устройством управления, датчиками и исполнительными устройствами. К одному ведущему устройству может подключаться до 62 ведомых устройств [1].

AS-интерфейс не требует специального программирования. Для запуска сети нужно только правильно выполнить монтаж и задать адреса ведомых устройств.

Длина сети ограничена, и это является главным недостатком интерфейса. Без дополнительных компонентов длина одного сегмента сети не должна превышать 100 м. Однако данная проблема решается путём каскадного включения повторителей и удлинителей. Тогда длина сети может быть увеличена до 600 м (допускается выполнять последовательное включение не более двух повторителей) [2].

Данная идеология дистанционного распределённого управления техническими устройствами выглядит очень привлекательной с технической точки зрения, при условии, что стоимость устройств, совместимых с ней, будет конкурентоспособна со стоимостью устройств, необходимых для реализации прочих способов управления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт AS Corporation. URL: <http://www.as-interface.net>
2. Технический каталог Siemens AG. URL: <http://www.siemens.fi>

РАСЧЁТ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ В СЛОЖНЫХ ГРУНТАХ

НУРИАХМЕТОВ Э. З., САДОВНИКОВ М. Е.
Уральский государственный горный университет

Очень часто при расчёте заземляющих устройств возникает ситуация, когда вертикальные заземлители располагаются в грунте, состоящем из слоёв с различным удельным сопротивлением (рисунок 1). В этом случае возникает необходимость в расчёте эквивалентного удельного сопротивления грунта. Если не учитывать фактор неоднородности грунта, то возникает ошибка в расчёте, которая в результате завышения удельного сопротивления грунта приводит к резкому росту сложности заземляющего устройства (что в ряде случаев недопустимо из-за недостатка места для его размещения и увеличения затрат и трудоёмкости на его изготовление), а при занижении заземляющее устройство не обеспечивает безопасность эксплуатации электроустановки.



Рисунок 1 – Геологический разрез (пример)

Для практических расчётов существует методика расчёта (*Руководство по проектированию, строительству и эксплуатации заземлений в установках проводной связи и радиотрансляционных узлов. М.: ЦНИИС, 1971*), в которой расчёт можно выполнить только для двухслойных грунтов.

В данной работе предлагается выполнять расчёт для сложных грунтов, состоящих из трёх и более слоёв, используя существующую методику для двухслойных грунтов [1], по следующему алгоритму:

1. Вначале выделяются два смежных слоя грунта, имеющие наибольшую мощность (на рисунке 1 это слои 2 и 3), и, по существующей методике [1], для них определяется эквивалентное удельное сопротивление грунта. В результате проведённого расчёта число рассматриваемых слоёв грунта уменьшится на один, и появится новый слой (на рисунке 2 это слой 2'), включающий два смежных слоя, с эквивалентным удельным сопротивлением.

2. Далее рассматривается этот новый слой и наиболее мощный из двух смежных с ним. Расчёт проводится аналогично п. 1. В результате расчёта появляется следующий новый слой, включающий в себя уже три слоя грунта, и расчётное эквивалентное удельное сопротивление этого слоя.



Рисунок 2 – Объединение двух смежных слоёв грунта при расчёте

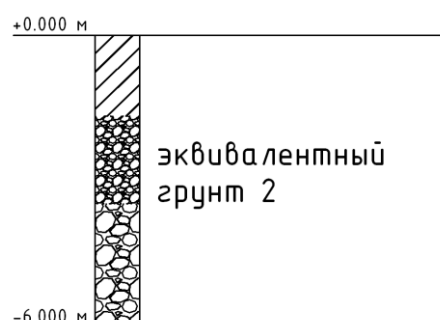


Рисунок 3 – Объединение нескольких слоёв грунта до одного эквивалентного

3. Расчёт повторяется до тех пор, пока число расчётных слоёв не сведётся к одному слою (рисунок 3), и будет получено эквивалентное удельное сопротивление этого слоя, которое уже должно служить основанием для расчёта параметров заземляющего устройства, расположенного в сложном грунте.

В дальнейшем предполагается проверить корректность предлагаемой методики экспериментальным методом.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 6–0,4 КВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ

ПЕЧЕНКИН Д. С., ДЕГТЯРЁВ Е. А.

Уральский государственный горный университет

Электроэнергия является единственным видом продукции, для перемещения которого от мест производства до мест потребления не используются другие ресурсы. Для этого расходуется часть самой передаваемой электроэнергии, поэтому её потери неизбежны. Задача состоит в определении потерь и их минимизации для улучшения качества электроснабжения.

Структура потерь электроэнергии в электрических сетях. Для изучения составляющих потерь в различных элементах сети и оценки необходимости проведения мероприятий по их снижению выполняется анализ структуры потерь электроэнергии. Фактические потери электроэнергии $\Delta W_{\text{ФАКТ}}$ определяют как разность электроэнергии, поступившей в сеть, и электроэнергии, отпущенной из сети потребителям. Фактические потери можно разделить на три составляющие:

- 1) технические потери электроэнергии $\Delta W_{\text{Т}}$, обусловленные физическими процессами в проводах и электрооборудовании;
- 2) расход электроэнергии на собственные нужды подстанций $\Delta W_{\text{СН}}$;
- 3) потери электроэнергии, обусловленные инструментальными погрешностями их измерения (инструментальные потери) $\Delta W_{\text{ИЗМ}}$.

Методы расчета потерь электроэнергии в сетях 0,4–6 кВ.

1. Методы оперативных расчетов, использующие формулу:

$$\Delta W_{\text{Н}} = 3\Delta t \sum_{i=1}^n R_i \sum_{j=1}^m I_{ij}^2, \quad (1)$$

где Δt – интервал времени, в течение которого токовую нагрузку I_{ij} i -го элемента сети с сопротивлением R_i принимают неизменной; n – число элементов сети; m – число интервалов времени.

2. Методы характерных режимов, использующие формулу:

$$\Delta W_{\text{Н}} = \sum_{i=1}^n \Delta P_i t_i, \quad (2)$$

где ΔP_i – нагрузочные потери мощности в сети в i -м режиме продолжительностью t_i часов; n – число режимов.

3. Методы характерных суток, использующие формулу:

$$\Delta W_{\text{Н}} = \sum_{i=1}^m \Delta W_{\text{Н}i}^c \cdot D_{\text{эки}}, \quad (3)$$

где m – число характерных суток, потери электроэнергии за каждые из которых, рассчитанные по известным графикам нагрузки в узлах сети, составляют $\Delta W_{\text{Н}i}^c$; $D_{\text{эки}}$ – эквивалентная продолжительность в году i -го характерного графика (число суток).

4. Методы числа часов наибольших потерь τ , использующие формулу:

$$\Delta W_{\text{Н}} = \Delta P_{\text{max}} \tau, \quad (4)$$

где ΔP_{max} – потери мощности в режиме максимальной нагрузки сети.

5. Методы средних нагрузок, использующие формулу:

$$\Delta W_{\text{Н}} = \Delta P_{\text{cp}} k_{\text{ф}}^2 T, \quad (5)$$

где ΔP_{cp} – потери мощности в сети при средних нагрузках узлов (или в сети в целом) за время T ; $k_{\text{ф}}$ – коэффициент формы графика мощности или тока.

Применение программного обеспечения для расчета потерь электроэнергии в распределительных сетях 0,4–6 кВ.

Одним из наиболее трудоёмких процессов является расчет потерь электроэнергии в распределительных сетях 0,38–6 кВ, поэтому для упрощения проведения подобных расчетов существуют специальные программные комплексы:

- РТП 3 – программа расчета технических потерь мощности и электроэнергии;
- РАП-Стандарт – расчет всех составляющих потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях всех напряжений и конфигураций;

- *EnergyCS* – выполнение расчетов потерь электроэнергии в сетях любой сложности.

Основные мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях:

- замена перегруженного и недогруженного оборудования электрических сетей;
- применение энергосберегающего оборудования;
- компенсация реактивной мощности за счет батарей статических конденсаторов;
- применение самонесущих изолированных и защищённых проводов для воздушных линий напряжением 0,4–6 кВ;

- использование максимального допустимого сечения провода в электрических сетях 0,4–6 кВ с целью адаптации их пропускной способности к росту нагрузок в течение всего срока службы;

- применение столбовых трансформаторов малой мощности 6–0,4 кВ для сокращения протяжённости сетей 0,4 кВ и потерь электроэнергии в них;

- использование устройств автоматического регулирования напряжения под нагрузкой, вольтодобавочных трансформаторов, средств местного регулирования напряжения для повышения качества электроэнергии и снижения ее потерь.

Итак, чрезмерные потери в линиях электропередач в основном связаны с устаревшим оборудованием и нагрузками, на которые изначально сеть не была рассчитана. Решением проблемы является реконструкция сетей с расчетом на рост нагрузок в процессе эксплуатации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ СПИСОК

1. Железко Ю. С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях: руководство для практических расчетов. М.: Энергоатомиздат, 1989. 176 с.

2. Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при её передаче по электрическим сетям: приказ Министерства энергетики РФ от 30.12.2008 № 326.

3. Воротницкий В. Э., Железко Ю. С., Казанцев В. Н. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1983. 368 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОБЛЕМЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ПОДСТАНЦИЙ

ТЮЛЬКИН И. С., ДЕГТЯРЁВ Е. А.
Уральский государственный университет

Удары молнии могут быть особенно опасны для информационных систем, систем управления, контроля и электроснабжения. *Молниезащита* – комплекс защитных устройств, предназначенных для обеспечения безопасности людей, сохранности зданий и сооружений, оборудования и материалов от возможных повреждений, возникающих при воздействии молнии.

Молниезащита включает в себя молниеприемник, токоотвод и заземлитель. В целом все три элемента называются *молниеотвод*.

Устройство молниезащиты регламентируется двумя документами: «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО-153-34.21.122–2003) и «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87).

Подстанция (ПС), согласно [1], классифицируется как специальный объект с ограниченной опасностью. Для такого объекта минимально допустимый уровень надёжности защиты от прямого удара молнии устанавливается в пределах 0,9–0,999 в зависимости от степени его общественной значимости и тяжести ожидаемых последствий от прямого удара молнии.

Категория молниезащиты ПС – первая (I). Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений, относимых к I категории, должна выполняться отдельно стоящими стержневыми или тросовыми молниеотводами, которые должны обеспечивать зону защиты типа А (99,5 % и выше).

Защита от грозových перенапряжений расчетных участков (РУ) и подстанций (ПС) осуществляется [1]:

– от прямых ударов молнии – стержневыми и тросовыми молниеотводами в соответствии с разделом 4.2;

– от набегающих волн – защитными аппаратами, устанавливаемыми на подходах и в РУ в соответствии с разделом 4.2. В качестве защитных аппаратов должны применяться, как правило, ограничители перенапряжений (ОПН).

Активные молниеотводы (ESE). В последние несколько лет на рынке молниеотводов появились активные молниеотводы раннего стримерного инициирования (*Early Streamer Emission*). Активные молниеотводы работают на основе притяжения и нейтрализации молнии в случае её попадания в систему. Они функционируют за счёт электрофизических процессов образования полей и разрядов. Предполагается, что конструкция такого молниеотвода обеспечивает исключительно раннее развитие встречного разряда, от чего вырастает длинный встречный лидер, перехватывающий молнию на более далёком расстоянии (большем в 5–6 раз).

В действительности ни численное моделирование, ни натурные полевые исследования, ни лабораторные эксперименты не подтвердили эффективности воздействия на молнию активных молниеотводов. Принципиально важным является то, что для успешной работы любого молниеотвода важна не стримерная вспышка, а активно растущий встречный лидер. В то же время изолирующая прокладка между вершиной молниеотвода и его основанием толщиной в несколько миллиметров позволяет оценить предельную величину напряжения, которое может быть подано на вершину. Ни при каких обстоятельствах оно не бывает выше 20–30 кВ, и таким низким напряжением встречный лидер нельзя стимулировать [2].

С целью возможного использования активных молниеприемников в системах молниезащиты был проведён сбор и анализ информации. В процессе анализа собранной информации были выделены следующие факты.

Нормативные документы, действующие на территории РФ ([3], [4]) не позволяют проектировать и монтировать системы на основе активных молниеприёмников.

Результаты независимых лабораторных испытаний, подтверждающих экспериментально заявленные производителями характеристики защитных зон ионизаторов, до сих пор не были опубликованы. На настоящий момент авторитетных подтверждений характеристик защитных зон активных молниеприёмников не существует. Единственными лабораторными подтверждениями работоспособности активных молниеприёмников является информация о том, что они выдерживают номинальный ток молнии (обычно 100 кА) и не выходят при этом из строя.

На основании вышеперечисленных фактов сделаны следующие выводы.

1. Использование активных молниеприёмников возможно только в качестве замены обычным металлическим стержням, используемым в качестве традиционных стержневых молниеприёмников, при условии применения опорного металлического стержня с высотой, аналогичной высоте пассивного молниеприёмника.

2. Механизмы работы активного молниеприёмника (ионизатора), опубликованные производителями, говорят о том, что вероятность поражения молниеприёмника объекта увеличивается в 5–6 раз. Это в свою очередь создаёт дополнительную нагрузку на электрические и электронные системы и сети здания, что приводит к выходу из строя современных вычислительных систем, систем диспетчеризации, безопасности и жизнеобеспечения.

3. Неоправданно повышается не только стоимость внешней молниезащиты зданий и сооружений, но и стоимость системы защиты от импульсных грозовых перенапряжений для сохранения электрических и электронных сетей и оборудования здания.

В настоящее время для проектирования заземляющих устройств и молниезащиты используется специализированное программное обеспечение [5].

ОРУ-Проект: обследование, расчёт, оптимальное проектирование заземляющих устройств любых размеров и сложности для объектов электроснабжения и систем молниезащиты.

EMI analyzer: анализ электромагнитной обстановки и условий электромагнитной совместимости в кабельных сетях на территории объектов электроснабжения и систем молниезащиты.

ProZon3D: построение защитных зон молниеотводов по отечественным и международным стандартам (СО, СТО, РД, МЭК, Galactive).

Protection Levels: прямой расчёт вероятности и частоты прорыва молнии к защищаемым зданиям, сооружениям и линиям электропередачи (ЛЭП).

Данный комплекс программ существенно облегчает расчёт и проектирование заземляющих устройств для объектов электроснабжения и систем молниезащиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), утв. Минэнерго России 08.07.2002. Введ. в действие с 01.01.2003. 7-е изд. М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2002.
2. Базелян Е. Активные молниеотводы // Электротехнический рынок. 2008. № 4 (22). С. 44–47.
3. СО 153-34.21.122-2003. Инструкции по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Введ. в действие с 30.06.2003. М.: Минэнерго России, 2003.
4. РД 34.21.122-87. Инструкции по молниезащите зданий и сооружений. Введ. в действие с 12.10.1987. М.: Минэнерго СССР, 1987.
5. Офф. сайт разработчика программного обеспечения. Петров С. Р. URL: <http://elsafety.ru>

МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

ОСИПОВ П. А.

Уральский государственный горный университет

Анализируя методы измерения горной породы в ковше, можно сделать вывод о перспективности косвенных методов измерения на основе сигналов электропривода, для которых необходимо вычисление статического момента электропривода. Поэтому возникает задача идентификации параметров и состояния электроприводов переменного тока с АДКР и векторной системой управления.

Методы идентификации момента статического сопротивления. Классический подход к идентификации момента статического сопротивления заключается в *решении основного уравнения движения электропривода*. Основной проблемой данного способа является необходимость вычисления производной угловой частоты вращения двигателя, что приводит к усилению высокочастотных составляющих шумов.

В работе [1] предлагается реализовать операцию взятия производной с помощью цифрового фильтра дифференциатора с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтра) с весовой функцией и оконной функцией Хэмминга:

$$\omega_n = \frac{8\pi F_c n \cos \varphi - 4\pi \sin \varphi}{8\pi^2 n^2}, \quad \omega_n \quad n = \alpha + 1 - \alpha \cos\left(\frac{8\pi n}{N}\right),$$

$$\varphi = 2\pi n F_c, \quad \begin{cases} \text{при } -\frac{N-1}{2} \leq n \leq \frac{N-1}{2}, \\ 0 \text{ при других } n. \end{cases} \quad (2)$$

где F_c – частота среза; $n = 1 \dots N$; N – размер окна.

КИХ-фильтр в области высоких частот имеет коэффициент передачи, близкий к нулю, и на низких частотах является дифференциатором. Весовая функция фильтра ограничивается по времени умножением на оконную функцию Хэмминга.

Недостатком данного метода является накопление погрешностей оценок других координат в значении момента сопротивления, наличие операции дифференцирования скорости и высокая чувствительность к изменению момента инерции.

Идентифицировать состояние и параметры АДКР возможно непрерывным градиентным методом *поиска минимума функции* [2]. Метод позволяет определить сопротивления и индуктивности Т-образной схемы замещения АДКР, суммарный момент инерции и момент статического сопротивления. Для уравнений математической модели АДКР в осях $d-q$ системы координат, связанной с ротором, составляются уравнения невязок и функции невязок, значения которых минимизируются:

$$V_{u_1} = \frac{1}{2} \left[\Delta u_{1d}^2 + \Delta u_{1q}^2 \right], \quad V_m = \frac{1}{2} \Delta M^2. \quad (4)$$

Достоинством метода является возможность оценки множества параметров и переменных АДКР с высокой точностью, недостатком – время идентификации более десятков секунд.

В работе [3] развивается подход *астатических наблюдателей нагрузки электропривода*, синтезированных с использованием распределения корней характеристического уравнения по Бесселю. В рамках подхода рассматриваются полные и редуцированные формы наблюдателей

нагрузки с астатизмом первого, второго порядка и заданием полосы пропускания частот для оценки скорости и момента сопротивления. Достоинством подхода является компенсация нулей передаточных функций при ненулевых начальных условиях и действии внешних возмущений, быстрота и точность получения оценки момента статического сопротивления.

Использование фильтра Калмана в бездатчиковом векторном электроприводе с АДКР позволяет оценить векторы состояния переменных потокосцепления ротора, скорости и электромагнитного момента [7]. Погрешность оценки переменных не превышает 5 % в динамическом и 1 % – в установившемся режиме работы. В работе [6] фильтр Калмана применяется для оценки в реальном времени параметров и состояния электропривода постоянного тока: активных и индуктивных сопротивлений якоря и обмотки возбуждения, тока якоря, тока обмотки возбуждения. Результаты моделирования показывают погрешность оценки токов, активных сопротивлений и индуктивности взаимной индукции ниже 3 % и высокую погрешность (до 26 %) оценки индуктивностей якоря и обмотки возбуждения.

Использование *искусственных нейронных сетей* (ИНС) в качестве идентификаторов состояния и параметров ЭТК [4, 5] коренным образом отличается от классических методов идентификации и наблюдателей. Синтез ИНС заключается в выборе структуры и настройки весовых коэффициентов по априорной информации об объекте. В работе [5] предлагается ИНС Элмана для идентификации коэффициентов передаточной функции линейной модели двухмассовой механической системы с электроприводом постоянного тока. Обучение ИНС производилось с учетом изменения коэффициентов $\pm 50\%$ от расчетных и с объемом выборки 200 отсчетов. В результате погрешность оценки отдельного коэффициента системы не превышала 6 %.

Прогнозирование нестационарной нагрузки производилось с помощью частично-рекуррентной сети Элмана и радиальной базисной сети [4]. Погрешность оценки кривой нагрузки момента радиальной базисной сетью составила 2,24 %, что в 6 раз меньше по сравнению с сетью Элмана. Однако для больших размеров обучающих множеств точность прогноза сетью Элмана снижается. Широкое применение метода ИНС ограничивает сильное влияние на точность идентификации нелинейностей объекта моделирования и помех, а также необходимость обучения сети по априорным данным ЭТК.

В результате рассмотрения методов идентификации момента нагрузки электропривода переменного тока для экскаваторных ИДС наиболее перспективны наблюдатель нагрузки и фильтр Калмана. В дальнейшем планируется сравнение данных методов идентификации на экспериментальных данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Завьялов В. М., Нестеровский А. В., Мефферт Д. О. Оценка состояния многомассовых механических систем с применением цифровой фильтрации // Вестник КузГТУ. 2006. № 5. С. 79–81.
2. Макаров В. Г., Яковлев Ю. А. Идентификация параметров и токов ротора трёхфазного асинхронного двигателя // Вестник КГТУ им. А. Н. Туполева. 2011. № 6. С. 134–144.
3. Редуцирование наблюдателей нагрузки для электропривода с векторным выходом / А. Р. Колганов [и др.] // Вестник ИГЭУ. 2011. № 1. С. 79–83.
4. Браславский И. Я., Костылев А. В., Есаулкова Д. В. Анализ различных типов искусственных нейронных сетей для прогнозирования статических нагрузок в электроприводе // Электроприводы переменного тока: сб. трудов XIV междунар. науч.-техн. конф. 2012. С. 73–76.
5. Анисимов А. А., Горячев М. Н. Идентификация электромеханических систем с использованием искусственной нейронной сети // Вестник ИГЭУ. 2008. № 3. С. 55–58.
6. Гаргаев А. Н., Каширских В. Г. Применение фильтра Калмана для динамической идентификации двигателей постоянного тока // Вестник КузГТУ. 2013. № 1. С. 128–130.
7. Ланграф С. В., Глазырин А. С. Применение фильтра Калмана в моментном асинхронном электроприводе с векторным бездатчиковым управлением // Изв. вузов. Электромеханика. 2009. № 6. С. 61–64.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 332.234.4:631.1

**СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА
НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

БЕДРИНА С. А., ИВАНОВ А. С.

Уральский государственный горный университет

Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, находящиеся за границами населённого пункта и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей [1]. В отношении данной категории с учетом её специфики государственное управление должно осуществляться более эффективно и жёстко регламентироваться законодательными актами.

Земли сельскохозяйственного назначения являются главным средством производства в сельском хозяйстве и основным источником получения продовольствия. Нерациональное использование приводит к сокращению продуктивности земель, снижению их плодородия и уменьшению производства сельскохозяйственной продукции, ухудшению экологической обстановки. В настоящее время продолжается вывод земельных угодий из хозяйственного оборота и уменьшение площади земель сельскохозяйственного назначения, вызванное отторжением под промышленные и градостроительные нужды.

В состав земель сельскохозяйственного назначения входят наиболее ценные, плодородные земли, которые ввиду этого подлежат особой охране со стороны собственников, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков. Так, в соответствии со ст. 13 Земельного кодекса Российской Федерации, в целях охраны земель собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков обязаны проводить необходимые мероприятия [1].

Для Свердловской области тема эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения особенно актуальна. В 2013 году на Среднем Урале, где приоритет традиционно был в пользу металлургии и машиностроения, вложения в сельское хозяйство дали рост по этому направлению к концу года в 10%, что значительно отличается от подобного роста в базовых отраслях промышленности, а в 2014 году власти региона сделали ставку именно на развитие сельского хозяйства.

По данным государственного статистического учета земель, площадь земель сельскохозяйственного назначения в Свердловской области по состоянию на 1 января 2014 года составила 4 084,0 тыс.га[2].

На территории Свердловской области должностными лицами Управления Россельхознадзора осуществляется государственный земельный надзор на землях сельскохозяйственного назначения и земельных участках сельскохозяйственного

использования в составе земель поселений в порядке, предусмотренном «Положением о государственном земельном надзоре» [3]. Контролируется выполнение:

– мероприятий по сохранению и воспроизводству плодородия земель сельскохозяйственного назначения;

– требований по предотвращению самовольного снятия, перемещения и уничтожения плодородного слоя почвы, а также порчи земель в результате нарушения правил обращения с пестицидами и агрохимикатами или иными опасными для здоровья людей и окружающей среды веществами и отходами производства и потребления на землях сельскохозяйственного назначения;

– требований земельного законодательства по вопросам использования и охраны земель в пределах установленной сферы деятельности.

За 2014 год в ходе контрольно-надзорных мероприятий проведено обследование 230,528 тыс.га. Нарушения земельного законодательства РФ выявлены на площади 20,837 тыс.га. Результаты проведенных проверок представлены на рисунке 1. После устранения нарушений вовлечено в сельскохозяйственный оборот 1,157 тыс. га [4].

Серьезная проблема состоит в том, что пока устраняется лишь около 50% выявленных нарушений. Нарушители предпочитают платить штраф и не выполнять предписаний госземинспектора. Доля таких нарушителей ежегодно увеличивается. Это связано в первую очередь с тем, что размеры штрафов несопоставимы со стоимостью полученной выгоды.



Рисунок 1 – Результаты проведенных проверок (2013–2014 гг.)

В 2014 году в ходе контрольно-надзорных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения выявлено 23 несанкционированных свалки твёрдых бытовых отходов (ТБО) на площади 10 243 га, ликвидировано 14 несанкционированных свалок ТБО на площади 11971 га. За данное нарушение привлечен 21 правонарушитель, сумма наложенных штрафов составила 329600 рублей [4]. Сумма наложенных штрафов за нарушение земельного законодательства за 2014 год составила 2501 тыс. руб.

В марте текущего года Президентом Российской Федерации подписан Федеральный закон РФ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях», где существенно изменён размер материальной ответственности за ряд нарушений земельного законодательства [5]. В конечном итоге такие меры необходимы как часть комплекса мер организационного, правового и методического характера для повышения эффективности рационального использования и охраны земель, что позволит вовлечь многие земельные участки в экономический оборот и успешно реализовать национальные проекты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 08.03.2015).
2. Доклад о состоянии и использовании земель Свердловской области на 1.01.14. URL: www.tob66.rosreestr.ru
3. Постановление Правительства РФ от 02.01.15 № 1 «Об утверждении положения о государственном земельном надзоре». URL: <http://www.consultant.ru>
4. Официальный сайт Россельхознадзора. URL: <http://www.fsvps.ru>
5. Федеральный закон от 08.03.2015 № 46-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях». URL: <http://www.consultant.ru>

ИЗМЕНЕНИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЁТА В ГОРОДАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

ИСАЕВА О.С., СТАРИЦЫНА И.А.

Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства

За последнее время произошли изменения сроков осуществления кадастрового учета для всех субъектов Российской Федерации, в том числе и для городов федерального значения. С 31 декабря 2014 года постановка на учет объекта недвижимости, учет изменений объекта недвижимости, учет части объекта недвижимости или снятие с учета объекта недвижимости осуществляется в течение десяти рабочих дней со дня получения органом кадастрового учета соответствующего заявления о кадастровом учете, а учет адреса правообладателя, учет изменений объекта недвижимости в связи с наличием обстоятельств, указанных в пункте 14.1 ч. 2 ст. 7 Закона о ГКН, – в течение не более трёх рабочих дней со дня получения органом кадастрового учета заявления об учете адреса правообладателя или об учете изменений объекта недвижимости в связи с наличием указанных обстоятельств [1]. С 1 марта 2015 года вступают в силу изменения, внесенные в Земельный кодекс РФ, а именно, в Федеральный закон от 23 июня 2014 г. № 171-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс РФ и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Целью данной реформы является оптимизация процедуры предоставления земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности [2]. Также изменения претерпел Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», который вступает в силу с изменениями 1 апреля 2015 года [3].

Город федерального значения – город, являющийся отдельным субъектом РФ, отличается от других субъектов особой формой организации местного самоуправления, но имеет равные права с остальными субъектами РФ. Города федерального значения не являются муниципальными образованиями, внутри которых образуются внутригородские муниципальные образования. Их статус определен в Конституции РФ, а также каждый город федерального значения имеет свой устав и законодательство, принимаемые его представительным органом. В настоящее время в РФ три города федерального значения: Москва, Санкт-Петербург и Севастополь. Также на период аренды космодрома Байконур РФ казахский город Байконур временно наделен статусом города федерального значения РФ. При этом он не является субъектом РФ, его органы власти не представлены в Совете Федерации РФ. 21 марта 2014 года в результате присоединения Крыма к России городом федерального значения стал Севастополь. Всего образовано кадастровых округов 91. Города федерального значения имеют налоговые льготы, так как в них располагаются центральные органы государственной власти РФ. В первую очередь выделяются средства из бюджета страны на их содержание.

Наглядно территориально выгодное расположение городов федерального значения можно рассмотреть на публичной кадастровой карте – это справочно-информационный сервис для предоставления пользователям сведений Государственного кадастра недвижимости на территорию Российской Федерации.

Москва – столица, административный центр Центрального федерального округа, важный туристический центр, транспортный узел всей страны. В связи с изменением границы между городом федерального значения Москвой и Московской областью со 2 июля 2012 года государственный кадастровый учет в отношении объектов, расположенных на присоединённых к Москве территориях, осуществляется филиалом ФГБУ «ФКП Росреестр» по городу Москве. Проект расширения территории Москвы 2011 года («Новая Москва» или «Большая Москва») – самый масштабный за всю историю проект административно-территориального расширения в 2,4 раза за счет территории Московской области. Основные цели проекта – демонтировать традиционную моноцентрическую структуру Московской агломерации, а также упорядочить градостроительное зонирование. После официального расширения своих административных

границ 1 июля 2012 года Москва поднялась с 11-го на 6-е место в рейтинге крупнейших городов мира по площади, хотя по численности населения город сохранил седьмое место. Площадь присоединяемой территории равна 148 тыс. га, то есть увеличилась в 2,39 раз, со 107 тыс. до 255 тыс. га [4].

Санкт-Петербург – административный центр Северо-Западного федерального округа, город-герой, крупнейший морской порт России на Балтийском море, культурный и исторически значимый центр. На основании приказа Управления Роснедвижимости по Санкт-Петербургу и Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга от 08.06.2006 № 45/46 «Об изменении структуры кадастровых номеров земельных участков, первичных и вторичных объектов недвижимости Санкт-Петербурга» с 01.07.2006 структура кадастровых номеров земельных участков изменена с «78:КК:ЗУ» на «78:КР:КК:ЗУ», где 78 – номер Петербургского кадастрового округа; КР – номер кадастрового района; КК – номер кадастрового квартала; ЗУ – номер земельного участка. То есть добавился номер кадастрового района Санкт-Петербурга [5].

Севастополь – незаменимый морской торговый и рыбный порт, промышленный, научно-технический, рекреационный и культурно-исторический центр. Основная проблема с внедрением российского законодательства в сфере государственного кадастра недвижимости заключается в том, что правительство Украины заблокировало реестры и данные кадастрового учета. Теперь властям республики Крым и города Севастополь необходимо восстановить данные землепользователей, а Государственному Совету Крыма и правительству республики – принять нормативные акты, регулирующие полномочия органов местного самоуправления в сфере земельных отношений [6]. Также действует закон города Севастополя от 25 июля 2014 года №46-ЗС «Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории города Севастополя» [7].

Таким образом, Москва, как столица РФ, является финансовым центром нашей страны, именно здесь распределяется бюджет всей страны. Этот факт объясняет большую застройку данного города и огромное скопление рабочих кадров. Санкт-Петербург является главным культурным центром. При статусе при своём статусе город имеет право полностью использовать свои налоговые сборы на бюджет города – как на реконструкцию исторических зданий, так и на развитие новых инфраструктур. Севастополь имеет важнейшее геополитическое расположение, имеет не только историческую значимость, но и представляет собой оборонный объект РФ. Совместно с полуостровом Крым он создаёт единый музейно-исторический комплекс для отдыха и культурного обогащения граждан России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кадастровый инженер / ФЗ-447. Изменения в Законе о кадастре с 1 января 2015 года. URL: <http://cadastral-engineer.ru>
2. Кадастровый инженер / Изменения в Земельном кодексе с 1 марта 2015 года. URL: <http://cadastral-engineer.ru/novyj-zemelnyj-kodeks-s-1-yanvarya-2015>
3. Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2007 года N 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499087884>
4. Особенности кадастрового учета в Москве // Земельный вестник Московской области. 2012. № 8. URL: <http://zemvest.ru/jurnal/arhiv>
5. Вопрос-ответ – О ФГБУ «ФКП Росреестра» / Кадастровый учет. URL: <http://www.to78.rosreestr.ru>
6. Особенности государственного кадастрового учета в республике Крым. URL: <http://nefakt.info/301881>
7. Документы / Закон города Севастополя от 25 июля 2014 года № 46-ЗС. URL: <http://www.rg.ru>

ПРОБЛЕМАТИКА РАЗРАБОТКИ ОТРАСЛЕВЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАМОК ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»

ЛЕВИНА Е.А., СТАРИЦЫНА И.А.

Уральский государственный аграрный университет

В настоящее время ввиду глобализации мира сравнимость и прозрачность высшего образования в рамках европейского пространства являются первоочередной задачей. Создание, разработка и внедрение национальных рамок квалификаций, сертифицированных относительно общей рамки квалификаций европейского пространства высшего образования, служат важным инструментом для её решения.

Национальная рамка квалификаций представляет инструмент классификации квалификаций по набору критериев для определенных уровней освоенного обучения. Она показывает, что знает, понимает и умеет делать обучающийся, имеющий конкретную квалификацию, и указывает на возможности её смены.

Составной частью национальной системы квалификаций Российской Федерации является *отраслевая рамка квалификаций* (ОРК), которая разрабатывается на основе национальной рамки квалификаций.

Отраслевая рамка квалификаций в области профессиональной деятельности «Землеустройство и кадастры» на сегодняшний день не утверждена и находится в стадии проекта. Но уже существуют разработки проектов. Один из проектов разработан Уральским государственным аграрным университетом, который участвовал в программе Tempus IV «Разработка квалификационных рамок для землеустройства в российских университетах» [1–3]. Данным проектом ОРК предусматривается пять подуровней квалификации. Градация подуровней начинается с пятого.

Пятый подуровень квалификации.

Пути достижения квалификации. Среднее профессиональное образование. Программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и программы повышения квалификации рабочих, служащих. Дополнительное профессиональное образование. Практический опыт.

Основные виды трудовой деятельности. Постановка задач в рамках подразделения. Участие в управлении выполнением поставленных задач в рамках подразделения. Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения.

Шестой подуровень квалификации.

Пути достижения квалификации. Бакалавр, практический опыт. Специалист, практический опыт. Послевузовское образование. Программы совершенствования управленческих навыков.

Основные виды трудовой деятельности. Планирование, организация, контроль, оценка и коррекция компонентов профессиональной деятельности работников подразделения, выполняющих работы, которые указаны в описании 3 уровня. Выполнение представительских функций.

Седьмой подуровень квалификации.

Пути достижения квалификации. Магистратура, практический опыт. Специалист, практический опыт в области земельно-кадастровой деятельности. Дополнительное профессиональное образование.

Основные виды трудовой деятельности. Стратегическое планирование, организация, контроль, оценка, коррекция профессиональной деятельности руководителей подразделений на всех этапах профессиональной деятельности. Выполнение представительских функций. Участие в работе научно-технических советов и совещаний.

Восьмой подуровень квалификации.

Пути достижения квалификации. Программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программы ординатуры, программы ассистентуры-стажировки. Образовательные программы ВПО – программы магистратуры или специалитета.

Дополнительное профессиональное образование. Практический опыт и общественно-профессиональное признание на отраслевом или межотраслевом уровне.

Основные виды трудовой деятельности. Управление крупными подразделениями, учреждениями, руководство на всех этапах профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастров. Научная и преподавательская деятельность.

Десятый подуровень квалификации.

Пути достижения квалификации. Образовательные программы высшего образования – программы магистратуры или специалитета. Практический опыт руководящей работы в области землеустройства и кадастров или смежных отраслях не менее 15 лет. Послевузовское образование (программы, ведущие к получению степени кандидата наук, доктора наук, программы МВА и др.). Коучинг.

Основные виды трудовой деятельности. Руководство учреждением, предприятием отрасли. Выполнение представительских функций в Росреестре, правительственных органах и структурах. Научная и преподавательская деятельность.

Путем создания, разработки и внедрения национальных и отраслевых рамок квалификаций достигается сопоставимость и прозрачность различных национальных систем образования, что в свою очередь расширяет возможности для получения и продолжения образования за рубежом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусев А. С., Беличев А. А., Евдокимова Т. А. Новые подходы при подготовке специалистов в области землеустройства и кадастров: матер. междунар. науч.-практ. конф. «Коняевские чтения – 2013». Екатеринбург: Изд-во УрГАУ, 2014. С. 130–132.

2. Мурашева А. А., Гусев А. С. Анкетирование как основа разработки профессионального стандарта в области землеустройства и кадастров: матер. междунар. семинаров в рамках проекта TEMPUS-1-2012-1-PL-TEMPUS-SMHES «Разработка квалификационных рамок для землеустройства в Российских университетах ELFRUS». М.: Изд-во Государственного университета по землеустройству, 2014. С. 61–69.

3. Гусев А. С., Фирсов И. О., Гусева О. Ю. Квалификационные требования, предъявляемые к квалифицированным рабочим и специалистам среднего профессионального образования в области геодезии и землеустройства: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» «Актуальные проблемы процесса обучения: модернизация аграрного образования». Саратов: Буква, 2013. С. 25–29.

СОЗДАНИЕ 3D-КАДАСТРОВОГО УЧЕТА В РОССИИ

НАЗАРОВ И. В. , ШАПОВАЛ И. А.

Уральский государственный горный университет

В условиях становления и развития рыночных отношений, как в России, так и во всем мире, особую важность приобретают вопросы регулирования земельных отношений. Земля перестала восприниматься исключительно как средство производства и источник материальных благ, она является объектом правоотношений и рыночного оборота.

В силу данного обстоятельства возникают новые приоритеты в управлении земельными ресурсами: уточнение налогооблагаемой базы и, за счет этого, повышение бюджетных доходов, привлечение инвестиций на рынок недвижимости, создание эффективной системы обеспечения прав и гарантий правообладателей объектов недвижимости, расположенных над, под или на поверхности одного земельного участка. Интенсивное использование земельных ресурсов в крупных городах привело к проблеме четкого отображения объектов недвижимости на плано-картографическом материале и надлежущей регистрации правового статуса различных инженерных сетей, тоннелей (метро), мостов, эстакад, зданий над дорогами, сооружений на сваях и других многоуровневых зданий и сооружений. Решению этих задач способствует создание 3D-кадастрового учета.

Например, в Малайзии вопрос о создании кадастрового учета в формате 3D был представлен на рассмотрение ещё в 2006 году[1]. В этой стране ведение кадастрового учёта разделено между двумя органами: Департаментом топографии и картографии Малайзии (DSMM) (занимается съёмкой, отвечает за обработку и вывод пространственных данных, в том числе нанесением на план кадастровых участков) и комитетом Земельного управления (PTG), регистрирующим права. DSMM работает в системе управления данными кадастра (CDMS), PTG работает в компьютеризированной системе регистрации земель (CLRS). Обе эти системы работают отдельно друг от друга, представляя данные в формате 2D. Вертикальное отображение местности доступно только на особых утверждённых планах недр, в виде отсканированных изображений. Опыт развитых стран показывает, что автономные подходы очень неустойчивы и имеют ряд недостатков:

- целостность отображения юридических, административных и кадастровых данных нуждается в доработке;
- актуальность и объективность информации трудно поддерживать при параллельной регистрации и постоянном обновлении, поэтому поток полученных результатов, обновление и обработка данных малоэффективны;
- низкая экономическая эффективность.

Необходимы дополнительные усилия для обеспечения целостности данных при их обмене в виде набора взаимозависимых записей. Именно поэтому изучается возможность добавления 3D-компонентов в текущий способ регистрации. За основу были взяты две модели 3D-кадастра, а именно *кадастровая модель предметной области (CCDM)* и *гибридная модель земельно-кадастровых данных*. Эти модели были использованы в качестве платформы для адаптации к малайзийской кадастровой системе.

Существует пример использования кадастровой базы 3D-данных в штате Виктория, Австралия[2].

Цифровая кадастровая карта Виктории основана на земельных участках. Собственность выше или ниже уровня земли не отображается на ней. 3D-информация о недвижимости отражается в планах подразделения в земельном кадастре. Для тоннелей и мостов штат Виктория предоставляет ограниченную базу 3D-данных в цифровой кадастровой базе данных (DCDB).

В настоящее время практика 3D-представления опирается на 2D-планы. В ходе анализа существующей практики 3D-формата в Виктории были выявлены следующие сложности:

- расположение сечений зависит от решения эксперта и не является стандартным;

- планы на бумажном носителе не могут полноценно представлять 3D-структуру, а определение параметров объекта на таких планах довольно сложно;
- требуется много дополнительных страниц плана даже для отображения элементарного 3D-объекта недвижимости;
- интерпретация 3D-планов – трудоемкий и требующий специальных знаний процесс;
- планы не поддерживают дополнительную непространственную информацию;
- планы в бумажном виде не могут быть основой для 3D-анализа;
- некоторые права, ограничения и обязанности не могут быть пространственно представлены в планах.

Хотя этот способ регистрации эффективен для учёта 3D-собственности в штате Виктория, 3D-кадастр требует улучшений в области представления и управления 3D-данными.

В марте прошло публичное обсуждение проекта приказа Минэкономразвития России «О внесении изменений в Порядок ведения государственного кадастра недвижимости», утвержденный приказом Минэкономразвития России от 4 февраля 2010 г. №42[3]. Проект был доработан и отправлен на экспертизу в Департамент оценки регулирующего воздействия Минэкономразвития России.

Проект приказа разработан Минэкономразвития России в рамках реализации Дорожной карты [4], с целью определения правил внесения в государственный кадастр недвижимости сведений об объекте недвижимости с описанием в трёхмерном пространстве.

С мая 2010 г. по июнь 2012 г. в Российской Федерации проводился российско-голландский проект «Создание модели трёхмерного кадастра объектов недвижимости в России», в котором принимали участие Минэкономразвития РФ, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, Федеральный кадастровый центр «Земля», Kadaster Нидерландов, Технологический университет Дельфта (TUD) и две частные голландские компании.

В качестве пилотного региона для реализации проекта была выбрана Нижегородская область, где определили три типичных трёхмерных объекта и на их примере провели апробацию разработанного прототипа системы их описания (с участием специалистов системы Росреестра и кадастровых инженеров).

Результаты апробации показали положительное отношение к возможностям введения 3D-кадастра и позволили наметить пути дальнейшего развития с учетом потребностей потенциальных пользователей.

Специалистами Росреестра было отмечено, что при ведении 3D-кадастра не ожидается существенных затрат. В то же время, преимущества очевидны: более подробное описание объектов и план на них.

Существующий Порядок ведения ГКН предлагается дополнить пунктами 74.1, 77.1, 80.1, в которых перечислены сведения, которые подлежат внесению в ГКН в случае описания в трёхмерном пространстве соответственно зданий, сооружений и объектов незавершённого строительства.

Введение в действие новых положений планируется с 31 марта 2018 года.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B4. Beijing 2008.
2. GIM International Volume 25, Number 8, Lemmer 2011.
3. Проект приказа Минэкономразвития России «О внесении изменений в Порядок ведения государственного кадастра недвижимости», утв. приказом Минэкономразвития России от 4.02.2010 № 42».
4. Распоряжение Правительства РФ от 1 декабря 2012 г. № 2236-р «О плане мероприятий («дорожная карта») «Повышение качества государственных услуг в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛКА РЕФТИНСКИЙ АСБЕСТОВСКОГО РАЙОНА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

РЫБКО Е. С., ГУСЕВ А. С.

Уральский государственный аграрный университет

Любой населенный пункт нуждается в оборудовании рекреационной зоны, где люди могли бы отдыхать, гулять с детьми, организовывать досуг на берегу реки. Рекреационная зона служит также для сохранения и использования существующего ландшафта и создания экологически чистой окружающей среды в интересах защиты здоровья и общего благополучия населения. Рекреационная зона пос. Рефтинский располагается на северо-востоке населенного пункта и выполняет одновременно водоохранную функцию (укрепляет берега р. Рефт) и санитарно-защитную функцию (предотвращает распространение атмосферных выбросов Рефтинской ГРЭС). Основными разрешёнными видами использования рекреационной зоны поселков являются лесные массивы и лесопарки. Развитие рекреационной зоны поселка Рефтинский связано с размещением лесопарков. Лесопарк – это лесной массив, предназначенный для отдыха в условиях свободного режима пользования, территория которого приведена в определенную ландшафтно-планировочную систему и благоустроена с сохранением природных ландшафтов и лесной среды. Лесопарк отличается от леса по использованию, структурному построению и хозяйственной деятельности. Все мероприятия в лесопарке направлены на повышение санитарно-гигиенических, эстетических достоинств территории; получение древесины имеет второстепенное значение. В то же время в лесопарке проводятся лесоводственные мероприятия (рубки ухода и формирования, санитарные рубки, лесопарковые посадки различных типов и т.д.).

Для размещения лесопарка на территории пос. Рефтинский рассмотрим несколько вариантов.

Первый вариант предусматривает расположение лесопарка в рекреационной зоне, вблизи многоэтажной жилой застройки, на побережье р. Рефт. Второй вариант представляет собой создание лесопарка на двух земельных участках, расположенных также на берегу реки, недалеко от зоны индивидуальной (коттеджной) застройки. Рядом с каждым участком находятся общественные пляжи. Участки размещаются вне санитарно-защитной зоны ГРЭС и других промышленных предприятий.

На основе анализа вариантов размещения лесопарка по ряду показателей можно сделать вывод, что первый вариант имеет наиболее выгодное расположение, так как он находится ближе к многоэтажной застройке, это единый массив и по нему не проходят коммуникации, требующих установки санитарных разрывов (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка вариантов размещения лесопарка

Показатели	1 вариант	2 вариант
Площадь участков	3000 кв. м.	2800 кв. м.
Качество существующей растительности	хорошее	хорошее
Количество контуров	1	2
Близость к магистральной дороге	20 м	300 м
Близость к многоэтажной застройке	50 м	250 м
Близость к коттеджной застройке	600 м	300 м
Близость к коммуникациям, требующих установки санитарных разрывов (газопровод высокого давления)	Нет	Да

Для того, чтобы создать лесопарк, необходимо проведение фитосанитарной очистки существующей древесно-кустарниковой растительности, которая необходима для защиты

растительности от возникновения, закрепления или распространения вредных для растений и окружающей среды организмов, а также проведение посадки дополнительных древесно-кустарниковых культур (при необходимости)[1]. Для организации отдыха в лесопарке необходимо устройство троп, дорожек с асфальтобетонным покрытием. (Дорожно-тропиночная сеть в лесопарках устраивается с расчетом наиболее быстрого попадания в места отдыха.) Целесообразно создавать замкнутые прогулочные маршруты, они удобны для организации движения вокруг водоемов и наиболее подходят для компактных лесопарковых территорий. Площадь лесопарковых дорожек и площадок различного назначения не должна превышать 2,5–4,0 % от общей площади объекта [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фитосанитария растительности. URL: <http://vestnik.iczr.ru/supplement/pdf/s10.pdf>
2. Дорожно-тропиночная сеть в лесопарках. URL: <http://global-katalog.ru>

ПРОЦЕДУРА ИЗМЕНЕНИЯ ВИДА РАЗРЕШЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

СЛЕПУХИНА М. А., КОЛЧИНА Н. В.

Уральский государственный горный университет

Вид разрешённого использования земельного участка относится к важнейшим характеристикам, поскольку совместное целевым использованием (категорией) земель, на которых расположен земельный участок, формируется его правовой режим. В соответствии с Земельным кодексом РФ любой вид разрешённого использования из предусмотренных зонированием территорий видов выбирается самостоятельно без дополнительных разрешений и процедур согласования. Виды разрешённого использования земельных участков, как правило, определяются соответствующим градостроительным регламентом, являющимся составной частью правил землепользования и застройки [1].

Согласно Градостроительному кодексу РФ разрешённое использование земельных участков и объектов капитального строительства может быть следующих видов:

1) основные виды разрешённого использования;

2) условно разрешённые виды использования;

3) вспомогательные виды разрешённого использования, допустимые только в качестве дополнительных, по отношению к основным видам разрешённого использования и условно разрешённым видам использования и осуществляемые совместно с ними [2].

Изменение одного вида разрешённого использования земельных участков и объектов капитального строительства на другой вид использования осуществляется в соответствии с градостроительным регламентом при условии соблюдения требований технических регламентов. Основные и вспомогательные виды разрешённого использования земельных участков и объектов капитального строительства правообладателями земельных участков и объектов капитального строительства выбираются самостоятельно без дополнительных разрешений и согласования. Подготовка проекта Правил землепользования и застройки может осуществляться применительно ко всем территориям поселений, городских округов, а также к частям территорий поселений, городских округов с последующим внесением в Правила землепользования и застройки изменений, относящихся к другим частям территорий поселений, городских округов [2].

При наличии утверждённых правил землепользования и застройки указанным в обращении правообладателям земельных участков и объектов капитального строительства предоставляется возможность выбора одного или нескольких видов разрешённого использования. Более того, отсутствие выбранных видов разрешённого использования означает, что правообладатель вправе использовать земельный участок в соответствии с любым из основных видов разрешённого использования. При этом, если цели создания государственных или муниципальных учреждений, государственных и муниципальных унитарных предприятий не соответствуют одному или нескольким установленным видам разрешённого использования, то указанные организации не вправе осуществлять предусмотренную такими видами деятельность не в силу градостроительных запретов, а в силу ограниченной правоспособности. Вместе с тем данное обстоятельство не требует соответствующего закрепления в государственном кадастре недвижимости [3].

Для того чтобы изменить вид разрешённого использования земель, находящихся в муниципальной собственности, процедура также остаётся неизменной. Для примера был рассмотрен земельный участок, у которого первоначально вид разрешённого использования был «под автостоянку». Данный земельный участок находился в муниципальной собственности и был передан в аренду физическому лицу (рисунок 1). Учитывая быстрое развитие территории жилого микрорайона, перед органом местного самоуправления – Управлением муниципальным имуществом – возникла новая задача: найти земельный участок под строительство детского сада. После проведения анализа жилого микрорайона было решено, что земельный участок, находящийся «под автостоянкой», подходит для строительства детского

сада по всем критериям, а именно: рельеф, транспортное обеспечение (подъезд и подход к участку), инженерные сети, удалённость от водных источников, санитарно-гигиенические условия. Документальным подтверждением стал акт выбора и обследования земельного участка под размещение детского сада.



Рисунок 1 – Местоположение земельного участка под размещение детского сада

В данном случае считаем более эффективным размещение на нём автостоянки, так как вблизи находится ещё одна автостоянка и частные гаражи. Выгодным решением для этого земельного участка будет размещение именно детского сада, поскольку отдалённость от ближайшего детского сада составляет 454 м, что превышает радиус действия, который по градостроительным нормам равен 300 м.

Порядок выбора органами государственной власти, органами местного самоуправления, государственными и муниципальными учреждениями, государственными и муниципальными унитарными предприятиями основных или вспомогательных видов разрешённого использования земельных участков и объектов капитального строительства в настоящее время федеральным законодательством не определен[3].

Постановлением главы Полевского городского округа «Об изменении вида разрешенного использования земельных участков» от 04.12.2012 г. №2487 было решено изменить вид разрешённого использования «под автостоянку» на вид разрешённого использования «под размещение объекта образования (детский сад)». После чего постановлением главы Полевского городского округа «О предоставлении земельных участков муниципальному бюджетному учреждению «Управление городского хозяйства» Полевского городского округа от 13.02.2013г. №351 предоставить муниципальному бюджетному учреждению «Управление городского хозяйства» Полевского городского округа этот земельный участок в постоянное (бессрочное) пользование.

Государственные или муниципальные учреждения, государственные и муниципальные унитарные предприятия имеют специальную правоспособность и могут осуществлять на земельном участке только предусмотренные учредительными документами виды деятельности. Следовательно, говорить о выборе названными юридическими лицами вида разрешённого пользования земельным участком и объекта капитального строительства не приходится: они осуществляют только ту деятельность, которая соответствует целям их создания[3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 №136-ФЗ.
2. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
3. Письмо Министерства экономического развития РФ от 10.11.2014 № Д23и-3952 «О видах разрешённого использования земельных участков».

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ И КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ: СРАВНЕНИЕ, ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ

СУКОННИКОВА А.В., ЧЕРЕМНЫХ И.А., СТАРИЦЫНА И.А.
Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства

Использование участка земли определяется его принадлежностью к той или иной категории земель. Согласно положению Земельного Кодекса РФ (ст.7) все земли в РФ по своему целевому назначению делятся на 7 категорий:

- 1) земли сельскохозяйственного назначения;
- 2) земли населенных пунктов;
- 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения;
- 4) земли особо охраняемых объектов и территорий;
- 5) земли водного фонда;
- 6) земли лесного фонда;
- 7) земли запаса [1].

Основным инструментом регулирования землепользования в городах является зонирование. *Зонирование* – это деление территории на зоны при градостроительном планировании развития территорий и поселений с определением видов градостроительного использования установленных зон и ограничений на их использование [2].

Территориальные зоны представляют собой отдельные территории, границы которых фиксируются на основании решений органов государственной власти или местного самоуправления. Механизм зонирования направлен на уменьшение вероятности конфликта между различными видами городской деятельности. В настоящее время одним из основных принципов земельного законодательства является деление земель по целевому назначению на категории, согласно которому правовой режим земель определяется исходя из их принадлежности к той или иной категории и разрешённого использования в соответствии с зонированием территорий и требованиями законодательства.

Функциональное зонирование городских территорий представляет собой наиболее общую форму учёта разнообразных требований к рациональному землепользованию, включающую комплекс нормативных параметров (целевое назначение участка, его размеры, коэффициент настроенности участка, доля озеленённых и открытых пространств и другие).

Уже год как в Государственной думе (04.03.2014) прошло первое слушание законопроекта, который предусматривает переход от деления земель на категории к территориальному зонированию, разработанный Минэкономразвития [3]. Законопроект «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию» [4] разработан для исполнения перечня поручений Президента Российской Федерации от 12 февраля 2014 года, а также пункта 5 «дорожной карты» («Совершенствование правового регулирования градостроительной деятельности и улучшение предпринимательского климата в сфере строительства») [5].

Новый ФЗ «О территориальном зонировании земель» [4] предусматривает отмену понятия «категория земель» и процедуру перевода земельных участков из одной категории в другую. В отношении водного фонда, лесного фонда, особо охраняемых природных территорий будут сохранены действующие условия. Оставшиеся территориальные зоны планируется разделить на 14 видов:

- 1) жилые зоны;
- 2) общественно-деловые зоны;
- 3) зоны сельскохозяйственного назначения;
- 4) зоны огородничества и садоводства;
- 5) зоны рекреационного назначения;

- 6) производственные зоны;
- 7) зоны энергетики;
- 8) зоны транспорта;
- 9) зоны связи;
- 10) зоны обеспечения космической деятельности;
- 11) зоны обеспечения обороны, безопасности и правопорядка;
- 12) зоны коммунально-инженерной инфраструктуры;
- 13) зоны специального назначения;
- 14) зоны запаса [6].

Как показывает практика, деление земель на категории имеет ряд недостатков. Например, полномочия по переводу земельных участков из одной категории в другую распределены между всеми уровнями власти (федеральным, региональным и местным) и осуществляются по различным процедурам по решению органов власти разного уровня. Границы деления земель на категории в соответствующих документах, как правило, не определяются. В таких случаях возникает неопределённость в отношении принадлежности конкретного земельного участка к той или иной категории, что нередко порождает необходимость дополнительных решений об отнесении земельных участков к определённой категории и может приводить к злоупотреблениям со стороны должностных лиц и увеличению рисков на рынке недвижимости.

Законопроект направлен на совершенствование и упрощение существующего порядка определения режима использования земель путём зонирования. Также закон отменяет определение «разрешённого использования земли» через категорию земельного участка. Само понятие «категория земель» исчезает из нашей жизни, а вместе с ним исчезает и необходимость перевода участка из одной категории в другую. По мнению властей, закон укрепит институт собственности, сделает процесс установления разрешённого использования земель единообразным и приведёт к развитию всей системы планирования территорий, упростит систему управления земельными ресурсами и строительными комплексами, сократит количество споров, связанных с противоречиями в определении разрешённого вида использования земельного участка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru>
2. Библиотекарь. Ру. URL: <http://www.bibliotekar.ru>
3. Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: <http://economy.gov.ru>
4. Государственная дума // Законопроект № 465407-6 «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию». URL: <http://asozd2.duma.gov.ru>
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>
6. Гарант. Ру. URL: <http://m.garant.ru>

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СЕВАСТОПОЛЬ

УСОЛЬЦЕВА К. В., СТАРИЦЫНА И. А.

Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства

Республика Крым и город федерального значения Севастополь вошли в состав Российской Федерации 18 марта 2014 года, и с этого дня в данных субъектах начало действовать российское законодательство. Это вызвало определенные трудности в кадастровом учете.

Главным правовым актом этих субъектов является Федеральный конституционный закон от 21 марта 2014 года «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя».

Процедура оформления земельных участков в России принципиально не отличается от аналогичной процедуры на территории Украины. Правительство РФ делает всё для создания благоприятных условий адаптации жителей полуострова к российскому законодательству, и у них не должно возникнуть сложностей с государственным кадастровым учетом недвижимости и регистрацией прав на недвижимое имущество.

Регулированием земельно-имущественных отношений занимается Государственный комитет по государственной регистрации и кадастру Республики Крым – исполнительный орган государственной власти Республики Крым, руководствуясь Законом Республики Крым от 31 июля 2014 года №38-ЗРК «Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории Республики Крым», принятый Государственным Советом Республики Крым от 31 июля 2014 года. Этот закон устанавливает особенности регулирования земельных и имущественных отношений, а также отношений в сфере государственного кадастрового учета недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним на территории Республики Крым.

Закон признаёт и сохраняет право собственности на земельные участки и иные объекты недвижимости, возникшее до вступления Республики Крым в состав Российской Федерации у физических и юридических лиц, включая иностранных граждан, лиц без гражданства и иностранных юридических лиц.

После вступления в силу Российского законодательства жители полуострова столкнулись со следующими проблемами в сфере регистрации прав на недвижимое имущество.

Главная проблема на сегодняшний день – это очереди. В Росреестре очереди официальные – живые, и ведущиеся по спискам. Списки рвут, но, по словам людей, так удобнее – не сидеть в очереди, а подъехать примерно в нужный момент и не тратить лишнего времени. Кроме того, в очереди легко найти человека, который за 1 000 рублей может подождать очередь за плательщика, хотя это и является одним из видов мошенничества, который наказывается законом. «Живая» очередь «ведёт войну» с очередью из списков, начиная с мелких конфликтов и заканчивая различными потасовками[1].

Недавно появился новый вид мошенничества, связанный с продажей недвижимости в Крыму пенсионерам на «выгодных условиях». Их уверяют, что это можно сделать в рамках госпрограммы привлечения людей в Крым. Для того чтобы стать владельцем домика на крымском побережье, нужно заплатить вступительный взнос в 100 000 руб. После получения денег мошенники исчезают[2]. Пока оформить сделку с недвижимостью в Крыму россиянину невозможно, так как не вся недвижимость переоформлена по новому законодательству. Согласно Закону №38-ЗРК [3] жители республики Крым смогут переоформить всю документацию, подтверждающую их права на недвижимость и земельные участки в соответствии с российским законодательством до 1 января 2017 года, только после этого сделки с недвижимостью на территории республики Крым будут официально разрешены.

Находятся юристы, которые обещают оформить сделки с недвижимостью, а потом, если и возникнут какие-то правовые вопросы, обещают выиграть дело в суде. На данный момент

полноценные сделки в простой письменной форме в Крыму не зарегистрированы, поэтому продавцы и покупатели продолжают заключать предварительные соглашения.

Несмотря на все усилия органов власти, оформить земельный участок для жителя Крыма до сих пор непросто. Но Госкомрегистр и Росреестр работают над устранением этих проблем. На данный момент реализован комплекс мер по созданию и оптимизации организационно-штатной структуры по налаживанию и повышению качества работы сотрудников Госкомрегистра, усилению контроля над осуществлением ведения государственного кадастра недвижимости и государственной регистрации прав.

В адрес комитета поступило более 80 000 заявлений об оказании государственных услуг, внесено 39 429 сведений об объектах недвижимого имущества. Количество зарегистрированных прав на объекты недвижимости составляет 11 532[4]. В бюджет республики Крым за время осуществления государственной функции регистрирующим органом поступило 23 279 000 руб. (государственная пошлина за государственную регистрацию), а также 526 650 руб. (сумма платы за предоставление сведений). За непродолжительный отчетный период было подготовлено и открыто территориальных отделов – 21. На момент открытия функционировало 12 окон приема-выдачи документов, в настоящее время их насчитывается 104. За период деятельности в штат Госкомрегистра принято 358 сотрудников. По запросам граждан о разъяснении действующего законодательства подготовлено и направлено более 1 500 письменных ответов на обращения. Специалисты Госкомрегистра осуществляют постоянное бесплатное консультирование заявителей по вопросам государственной регистрации прав и кадастрового учета. За период с начала деятельности Госкомрегистром проведены консультации для 55 000 граждан.

Сложности при ведении кадастрового учета на территории республики Крым являются временными, к 2017 году Правительство Российской Федерации планирует устранить все недочеты в работе кадастровых служб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Online-журнал о Крыме. URL: <http://live-krym.ru>
2. Особенности государственного кадастрового учета в республике Крым // Меридиан Севастополь. URL: <http://meridian.in.ua/news/13526.html>
3. Закон Республики Крым от 31 июля 2014 года №38-ЗПК // Российская газета. URL: <http://www.rg.ru>
4. Государственный комитет по государственной регистрации и кадастру Республики Крым. URL: <http://gkreg.rk.gov.ru/rus/index.htm/news/292058.htm>

ПЕРЕВОД ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ В НЕЖИЛОЕ

ЧЕРНОВА Н.С., КОЛЧИНА Н.В.
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день перевод квартиры в нежилой фонд – достаточно частое явление, ведь при помощи данной процедуры появляется возможность из жилого помещения создать уютный офис, магазин и т.д.

Квартира на первом этаже многоквартирного жилого дома на участке с хорошей проходимостью – это отличное место для открытия своего магазина. Но сначала её необходимо вывести из жилого фонда. Для этого должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) квартира должна быть расположена на первом этаже жилого здания; она может находиться и выше, но в этом случае под ней не должно быть жилых квартир;
- 2) из неё должны быть выписаны все жильцы;
- 3) дом не должен находиться в аварийном состоянии;
- 4) должно быть получено согласие соседей;
- 5) должна быть возможность сделать отдельный вход;
- 6) должна быть возможность сделать перепланировку квартиры;
- 7) целью мероприятий по выводу квартиры из жилого фонда не должно быть открытие бани, химчистки, похоронного бюро, общественного туалета, пункт приёма стеклотары, а также ряд других объектов, определённых различными СНиП.

Для того чтобы перевести жилое помещение в нежилое, заявитель, в соответствии с Жилищным кодексом РФ, подаёт заявление в многофункциональный центр либо в орган, осуществляющий перевод помещений, и представляет следующие документы:

- 1) заявление о переводе помещения;
- 2) правоустанавливающие документы на переводимое помещение (подлинники или засвидетельствованные в нотариальном порядке копии);
- 3) план переводимого помещения с его техническим описанием (в случае, если переводимое помещение является жилым, необходим технический паспорт такого помещения);
- 4) поэтажный план дома, в котором находится переводимое помещение;
- 5) подготовленный и оформленный в установленном порядке проект переустройства и (или) перепланировки переводимого помещения (в случае, если переустройство и (или) перепланировка требуются для обеспечения использования такого помещения в качестве жилого или нежилого) [1].

Межведомственная комиссия по использованию жилищного фонда рассматривает представленный пакет документов. В случае необходимости она производит осмотр помещения, выносит заключение о переводе жилого помещения в нежилое (или об отказе в переводе), которое оформляется актом.

Постановление о смене назначения передаётся в порядке информационного взаимодействия в орган кадастрового учета[2].

Процедура перевода жилого помещения в нежилое представлена на рисунке 1.

Перевод жилого помещения в нежилое помещение не допускается:

- 1) если доступ к переводимому помещению невозможен без использования помещений, обеспечивающих доступ к жилым помещениям, или отсутствует техническая возможность оборудовать такой доступ к данному помещению;
- 2) переводимое помещение является частью жилого помещения либо используется собственником данного помещения или иным гражданином в качестве места постоянного проживания;
- 3) право собственности на переводимое помещение обременено правами каких-либо лиц.

Плюсом перевода квартиры в нежилое помещение является возможность получать арендную плату в несколько раз выше. Доход от сдачи такого помещения может увеличиться в 5 или 6 раз по сравнению со сдачей в аренду обычной жилой квартиры. Кроме того, стоимость такой площади сильно увеличивается в цене.

Минусы нежилого помещения:

- объект может дольше находиться в поиске своего клиента, как в случае продажи, так и в случае аренды;
- содержать такое помещение выходит дороже, чем обычную квартиру: необходимо будет оплачивать налог на имущество, а также возросшие коммунальные платежи.

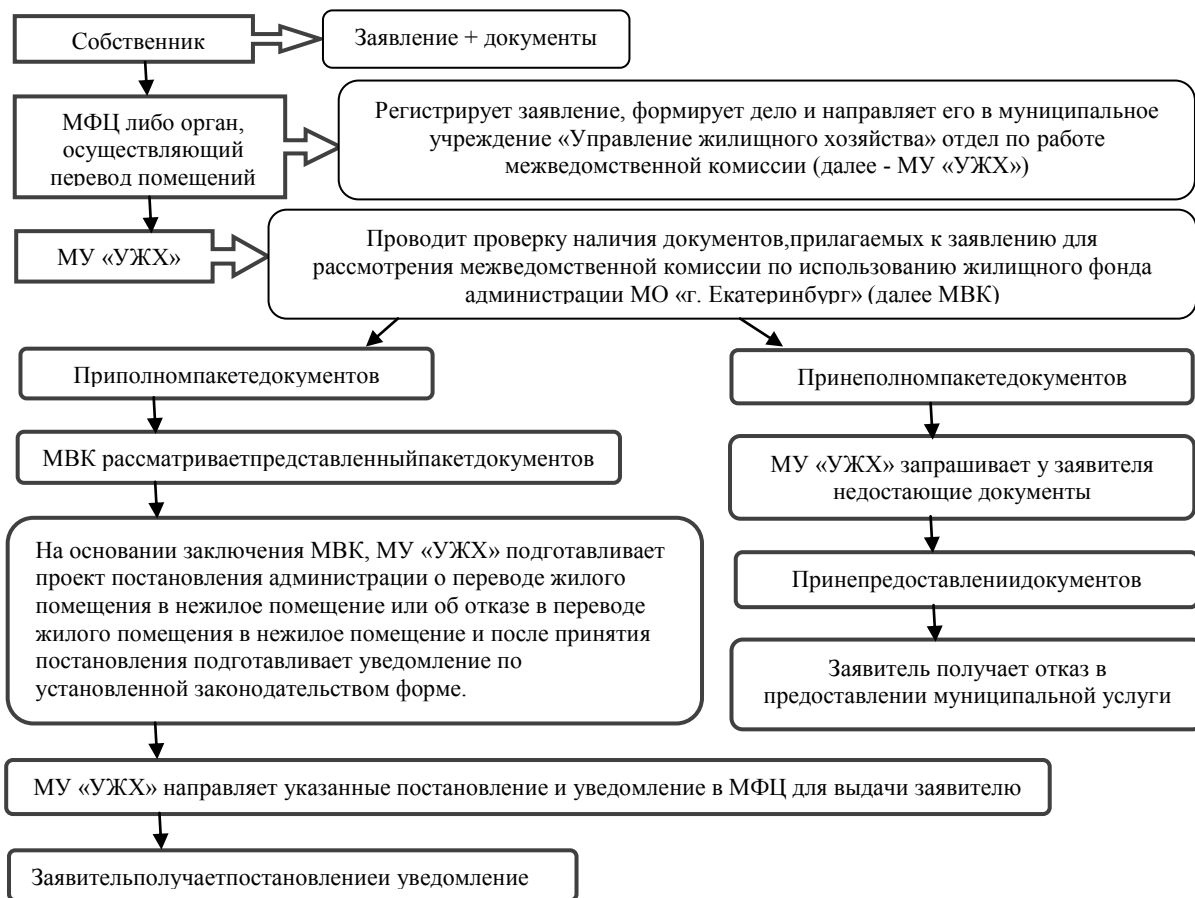


Рисунок 1 – Процедура перевода жилого помещения в нежилое

Необходимо помнить, что прибыль от такого помещения во многом зависит от расположения многоквартирного дома. Нужно заранее оценить автомобильный трафик, степень близости дома к метро и т.д.

После получения собственником постановления и уведомления о переводе жилого помещения в нежилое ему следует обратиться в администрацию района с заявлением о принятии помещения в эксплуатацию, а затем – в орган кадастрового учета для определения изменений кадастровых сведений о помещении. После этого собственник обращается в Управление Росреестра за внесением изменений в Государственный кадастр недвижимости и Единый государственный реестр прав. Только после этого процедура является завершенной, и собственник может распоряжаться помещением.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 n 188-ФЗ (ред. от 31.12.2014).
2. Федер. закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 28.02.2015) «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2015).

ПЕРЕПЛАНИРОВКА ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ

ЧЕРНОВА М. С., КОЛЧИНА Н. В.
Уральский государственный горный университет

Перепланировка квартиры или иного жилого помещения представляет собой изменение его конфигурации, требующее внесения изменений в сведения Государственного кадастра недвижимости в технический паспорт жилого помещения. Нет никаких сомнений в том, что перепланировка квартиры сегодня – это насущная потребность, а не стремление следовать модным тенденциям. Ведь жильё, выстроенное по стандартам, часто крайне неудобно, и для того, чтобы жильцы чувствовали себя более комфортно, им приходится сносить стены и видоизменять общее расположение комнат. Поэтому главное предназначение перепланировки – сделать квартиру более комфортной и удобной для проживания.

Процедура перепланировки установлена Жилищным кодексом РФ. Она проводится по согласованию с органом местного самоуправления.

Заявитель обращается в орган, осуществляющий согласование, – администрацию района – и представляет необходимые документы:

- 1) заявление о перепланировке;
- 2) правоустанавливающие документы на перепланируемое жилое помещение (подлинники или засвидетельствованные в нотариальном порядке копии);
- 3) подготовленный и оформленный в установленном порядке проект перепланировки жилого помещения (проект подготавливает лицензированная организация);
- 4) технический паспорт перепланируемого жилого помещения, который готовит БТИ (срок изготовления – 14 дней);
- 5) согласие в письменной форме всех членов семьи нанимателя (в том числе временно отсутствующих), занимающих перепланируемое жилое помещение на основании договора социального найма (в случае, если заявителем является уполномоченный наймодателем на представление предусмотренных настоящим пунктом документов наниматель перепланируемого жилого помещения по договору социального найма);
- 6) заключение органа по охране памятников архитектуры, истории и культуры о допустимости проведения перепланировки жилого помещения, если такое жилое помещение или дом, в котором оно находится, является памятником архитектуры, истории или культуры.

По результатам рассмотрения соответствующего заявления выдается решение о согласовании или об отказе в согласовании, которое должно быть принято не позднее чем через 45 календарных дней со дня представления заявителем указанных документов. По результатам рассмотрения выдается решение о согласовании перепланировки жилого помещения, которое является основанием для проведения заявленных действий.

Отказ в согласовании перепланировки жилого помещения выдается в случае:

- 1) непредставления необходимых для согласования перепланировки документов;
- 2) представления документов в ненадлежащий орган;
- 3) несоответствия проекта перепланировки жилого помещения требованиям законодательства [1].

Перепланировка не допускается:

- 1) без согласия собственника (владельца) жилья, а также при отсутствии согласия всех заинтересованных совершеннолетних жильцов квартиры;
- 2) если она приводит:
 - к нарушению прочности или разрушению несущих конструкций здания;
 - ухудшению сохранности и внешнего вида фасада;
 - нарушению противопожарных устройств;
 - затруднению доступа к инженерным коммуникациям и отключающим устройствам.

На рисунке 1 отображён порядок действий при перепланировке жилого помещения [2]. После их выполнения процедура является законченной.

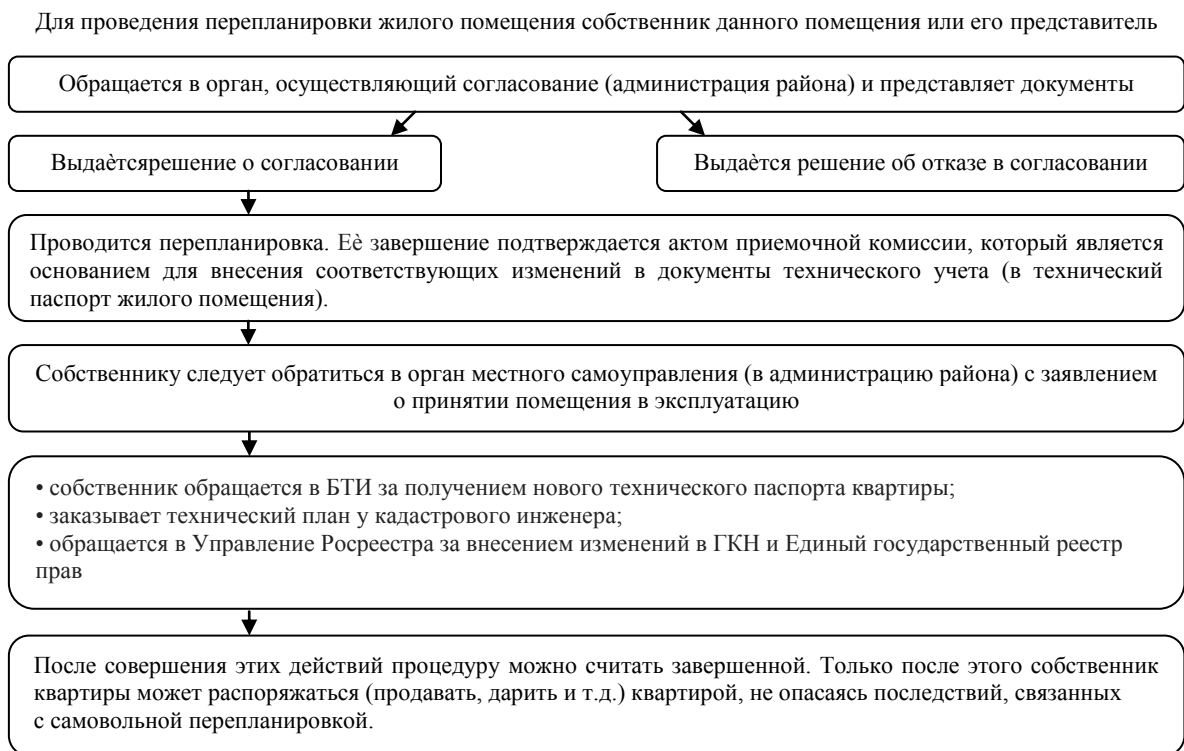


Рисунок 1 –Процедура перепланировки жилого помещения

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ.
2. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 28.02.2015) «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2015).

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗАХ: ПУТЬ ОТ СПЕЦИАЛИТЕТА К БАКАЛАВРИАТУ НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЯ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»

ШАХОВА П. Е., СТАРИЦЫНА И. А.
Уральский государственный аграрный университет

В настоящее время в высших учебных заведениях РФ вместо существующего ранее направления дипломированного специалиста осуществляется переход на Болонскую двухуровневую систему образования: бакалавр – магистр. Эти программы обучения существенно отличаются, поэтому приравнять бакалавриат и специалитет невозможно.

Отличие между бакалавром и специалистом заключается в продолжительности обучения. Выпускник, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста (срок обучения – пять лет), подготовлен для продолжения образования в аспирантуре, а выпускник – бакалавр (срок обучения – четыре года) может продолжить обучение практически по любой более узкой специальности в течение ещё двух лет и получить степень магистра. При этом нужно принять во внимание то, что набор в магистратуру – конкурсный, то есть не все бакалавры станут магистрами. Таким образом, степень бакалавра можно охарактеризовать как базовое высшее образование, а степень магистра – как дальнейшую специализацию.

Бакалавр не может поступить в аспирантуру без магистратуры, тем самым ограничивается его возможность получить учёную степень кандидата наук. Следовательно, магистр – это учёная степень, а бакалавр – нет. Кроме того, чтобы бакалавр смог поступить в магистратуру, нужно чтобы на кафедре вуза был хотя бы один доктор наук. Доктор может взять на подготовку в магистратуру 4–5 выпускников-бакалавров, следовательно, чтобы обеспечить возможность поступления в магистратуру всей выпускаемой группе необходимо иметь в штате 3–4 доктора наук.

Структура общей трудоёмкости освоения основных образовательных программ бакалавриата выражается в зачётных единицах. Одна зачётная единица равна 36 академическим часам. За 4 года обучения бакалавры проходят 240 зачётных единиц, следовательно, трудоёмкость составляет 8640 часов. Для специалистов трудоёмкость выражается в количестве часов, они проходят 8100 часов теоретического обучения [1].

В плане бакалавров во многих дисциплинах предусмотрено меньшее количество часов, за исключением таких дисциплин как землеустроительное проектирование, картография, экономика землеустройства, автоматизированные системы проектирования в землеустройстве, экономико-математические методы и моделирование, основы землеустройства, основы градостроительства и планировка населенных мест, земельное право, оценка недвижимости [2].

Физическая культура ведётся вплоть до последнего курса в связи с внесением изменений В.В.Путина в Закон «О физической культуре и спорте». Имеются различия в дисциплинах, которые велись у специалистов, но не велись у бакалавров и наоборот [3].

Дисциплины, которые велись у специалистов, но не велись у бакалавров: русский язык и культура речи (60 ч); культурология (60 ч); социология (60 ч); психология и педагогика (60 ч); политология (90 ч); химия (100 ч); механика (80 ч); электротехника и электроника (80 ч); начертательная геометрия, инженерная графика (80 ч); основы садово-паркового хозяйства (50 ч); лесная таксация и лесоустройство (60 ч); защита почв от эрозии (110 ч).

Дисциплины, которые велись у бакалавров, но не велись у специалистов: основы кадастра недвижимости (216 ч); типология объектов недвижимости (108 ч); прикладная геодезия (144 ч); устройство территорий многолетних насаждений (180 ч); техническая инвентаризация объектов недвижимости (108 ч); устройство кормовых угодий (72 ч).

Все дисциплины бакалавриата у специалистов проходили как общие, но в меньшем объёме, то есть как отдельная тема или глава. Таким образом, несмотря на изучение специалистом профессиональных дисциплин, бакалавриат направлен на усиленное освоение профессиональных дисциплин, узко связанных со своим направлением, что является плюсом. Но широкий

спектр освоения остальных дисциплин не высок, что является минусом. Поэтому, чтобы стать специалистом в своем направлении, бакалавру необходимо продолжить обучение в магистратуре. При этом бакалавр может продолжить обучение практически по любой более узкой специальности, что тоже является большим плюсом. В связи с переходом на Болонскую систему образования Россия приблизилась к единому европейскому пространству высшего образования. И бакалавру с наличием диплома сейчас проще поступить в магистратуру в любой европейской стране.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОС ВПО по направлению подготовки дипломированного специалиста 650500 Землеустройство и земельный кадастр. М., 2000.
2. ФГОС ВПО по направлению подготовки 120700 Землеустройство и земельный кадастры (квалификация (степень) «бакалавр»). М., 2009.
3. Физическая культура. URL:<http://base.garant.ru/12157560>

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

УДК 621.1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИРООРИЕНТИРОВАНИЯ
ЗА СМЕЩЕНИЯМИ В ГОРНОМ МАССИВЕ**

АЛЯБЬЕВА О. Д., БАДУЛИН А. П.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время в Уральском регионе и частично на северо-востоке России внедрена совместная отработка месторождений полезных ископаемых. С поверхности до глубины 300–450 м месторождения обрабатываются открытым способом, в нижние горизонты – подземным способом. В этой связи происходит перераспределение напряжений в горном массиве, и могут быть подвижки тех или иных участков, и особенно в местах производства горных работ.

Наблюдения за смещениями горных пород могут осуществляться различными способами, которые широко представлены в специальных инструкциях и методических пособиях [1, 2, 3, 4, 5].

В данной работе предлагается в подземных выработках, находящихся в прибортовой области горного массива, на первом этапе производства наблюдений воспользоваться *гироскопическим ориентированием направлений*. Его достоинство состоит в том, что измерения азимутов гирокомпасами практически не зависят от условий погоды, времени года и суток, геодезической обеспеченности района работ и его физико-географических особенностей (до широты 70°). Работа гирокомпаса не подвержена действию радиопомех и магнитных аномалий.

Указанные выше преимущества определения направления линии с помощью гирокомпаса предоставляют возможность его использования для получения смещений горного массива.

Для изучения смещения пункта с помощью гироориентирования направлений была взята сторона I-II. На пункте I устанавливают гироскопический прибор МВТ-2 №85 и приводят его в рабочее положение. На пункте II размещают отвес. На направлении I-II измеряют гироазимуты (выполнено 11 пусков) (таблица 1). Затем на пункте II принудительно смещают отвес перпендикулярно линии визирования на 1 см и 2 см. Проводилось по 2 пуска (Γ_1' и Γ_2') прибора на каждое смещение отвеса (таблица 2).

Таблица 1 – Оценка точности гироориентирования по отклонениям от среднего

В коридоре здания сторона I-II40м				
Γ_i	Γ_{cp}	$\Gamma_i - \Gamma_{cp}$	$(\Gamma_i - \Gamma_{cp})^2$	для вычислений
77 19 38	77°19'46",1	-8,1	66,61	$\mu_{\Gamma} = \pm \sqrt{\frac{\sum (\Gamma_i - \Gamma_{cp})^2}{K_{\Gamma} - 1}}$
77 19 49		+2,9	8,41	
77 19 31		-15,1	228,01	

77 19 56		+9,9	98,01	$\mu_{\Gamma} = \pm \sqrt{\frac{908,91}{11-1}} = \pm 9,5''$
77 20 05		+18,9	357,21	
77 19 44		-2,1	4,41	
77 19 37		-9,1	82,81	
77 19 49		+2,9	8,41	
77 19 44		-2,1	4,41	
77 19 52		+5,9	34,81	
77 19 42		-4,1	16,81	
850°37 27''			908,91	

Γ_j, Γ_{cp} – единичное и среднее значение гироскопического азимута; K_{Γ} – число определений азимута.

Таблица 2 – Результаты гиросориентирования направления с учетом смещения пункта визирования

Смещение пункта визирования на 1 см			
Γ_j'	Γ_{cp}'	Γ_{cp}	$\Gamma_{cp}' - \Gamma_{cp} = \Delta\Gamma$
77°20 37''	77°20 41''	77°19 46,1''	+54,9''
77°20 45''			

Смещение пункта визирования на 2 см			
Γ_j'	Γ_{cp}'	Γ_{cp}	$\Gamma_{cp}' - \Gamma_{cp} = \Delta\Gamma$
77°2106	77°2112,5	77°19 46,1	+86,4
77°2119''			

Пересчёт угловых смещений в линейные производится по формуле:

$$l = \frac{L\Delta\Gamma}{\rho}, \quad (3)$$

где L – длина стороны визирования; $\Delta\Gamma$ – разница между средними значениями гиросориентирования направлений со смещением пункта визирования Γ_{cp}' и без смещения пункта визирования Γ_{cp} ; $\Delta\Gamma = \Gamma_{cp}' - \Gamma_{cp}$.

$$\rho = \text{const} = 206265; \quad l = \frac{40000 \cdot 54,9}{206265} = 11 \text{ мм}, \quad l = \frac{40000 \cdot 86,4}{206265} = 17 \text{ мм}.$$

Данные величины отличаются от истинного смещения пункта визирования соответственно на 1 и 3 мм.

Точность определения величины смещения пункта визирования с помощью гиросориентирования направления составляет 1–3 мм, в угловой мере 5'', 15''.

Исследования, проведённые по определению смещения пунктов визирования, дают возможность применения гиросориентирования, направления для наблюдений за деформациями горного массива.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тер-Степанян Г.И. Геодезические методы изучения динамики оползней. М.: Недра, 1972. 130 с.
2. Брайт П.И. Геодезические методы измерения деформации оснований и сооружений. М.: Недра, 1965.
3. Брайт П.И. Геодезические методы измерения смещений на оползнях. М.: Недра, 1965. 115 с.
4. Методические указания по наблюдениям за деформациями и бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости. Л.: ВНИМИ, 1987. 118 с.
5. Временные методические указания по управлению устойчивостью бортов карьеров цветной металлургии. Москва: МЦМ СССР, 1989. – 127 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ГЕОМЕХАНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ВНУТРЕННИХ ОТВАЛОВ

БАННИКОВ А.Е., ГОЛУБКО Б.П.

Уральский государственный горный университет

Одной из основных задач маркшейдерской службы в соответствии со ст. 24 Закона РФ «О недрах» является разработка и осуществление мероприятий по безопасному ведению горных работ [1]. Такой комплекс работ включает в себя изучение геомеханических процессов на исследуемом участке, анализ происходящих процессов и их прогноз. На открытых горных работах геомониторинг представляет собой наблюдение за сдвижением горных пород, составляющих борт отвала в потенциально опасных местах в районе нахождения горнотехнического оборудования. Методы наблюдений за бортами карьеров и отвалов описаны в различных нормативных документах: «Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов...», РД 07-603-03, РД 07-226-98, – в них описаны типичные случаи и способы наблюдений. На практике по различным причинам не всегда возможно осуществить в полной мере регламентированный инструкцией комплекс работ по наблюдению за сдвижением массива горных пород.

В данной статье объектом исследования является внутренний отвал ОАО «Ураласбест». Технология внутреннего отвалообразования изначально усложняет проведение стандартных методик мониторинга геомеханических процессов: для наблюдений доступна только верхняя рабочая площадка, технология отвалообразования не представляет возможным заложение долговременных реперов непосредственно в рабочей зоне отвала. Каждый такой отвал представляет собой уникальный случай, для которого маркшейдерская служба вынуждена адаптировать стандартные методики к реалиям технологического процесса отвалообразования, изначальным условиям динамики процесса отсыпки и изменяющимся в связи с этим видам измерений и их аналитической интерпретации. Работы по мониторингу за внутренним отвалом на ОАО «Ураласбест» сотрудники кафедры маркшейдерского дела УГГУ проводят с 2004 г. За это время было предложено и внедрено расширение наблюдательной станции продольными линиями, были попытки использовать площадные схемы высотных отметок – «условную поверхность», созданную по всем реперам в области наблюдения, – и манипуляции с полученными условными поверхностями. Такая методика не оправдала себя из-за слишком частой утраты прибортовых реперов и, соответственно, неадекватной интерполяции высотных отметок в схемах с условными поверхностями исследуемого участка отвала и оперирования с ними. В 2014 г. была опробована методика, подразумевающая составление «площадных схем вертикальных скоростей смещения», оперирование такими схемами, анализ геомеханических процессов по результатам сопоставления таких схем по временным интервалам проведения наблюдений и соотнесение полученных данных с методическими, приведенными в инструкции по наблюдению за устойчивостью бортов карьеров и отвалов [2] (рисунок 1).

В то время как за период проведения мониторинговых работ на исследуемом отвале за 2004–2013 гг. были выявлены значительные точечные деформации в рабочей зоне, которые характеризуют только процесс интенсивного оседания отвального массива, по результатам наблюдений 2013–2014 гг. [3] были выявлены значительные оседания всей рабочей зоны отвала в границах наблюдательной станции. Возрастание скорости оседания отвального массива возможно свидетельствует о развитии оползневых явлений. Однако характерных для оползней оконтуривающих трещин на момент проведения последней серии наблюдений не зафиксировано. В связи с изменением динамики оседания рабочей зоны отвала, выявленным в результате наблюдений, маркшейдерской службе предприятия рекомендовано усилить визуальный контроль верхней площадки (90 м от верхней бровки), предупредить возникновение оконтуривающих трещин, а при выявлении проследить за их развитием во времени. При появлении оконтуривающих трещин необходимо сократить интервалы инструментальных наблюдений.

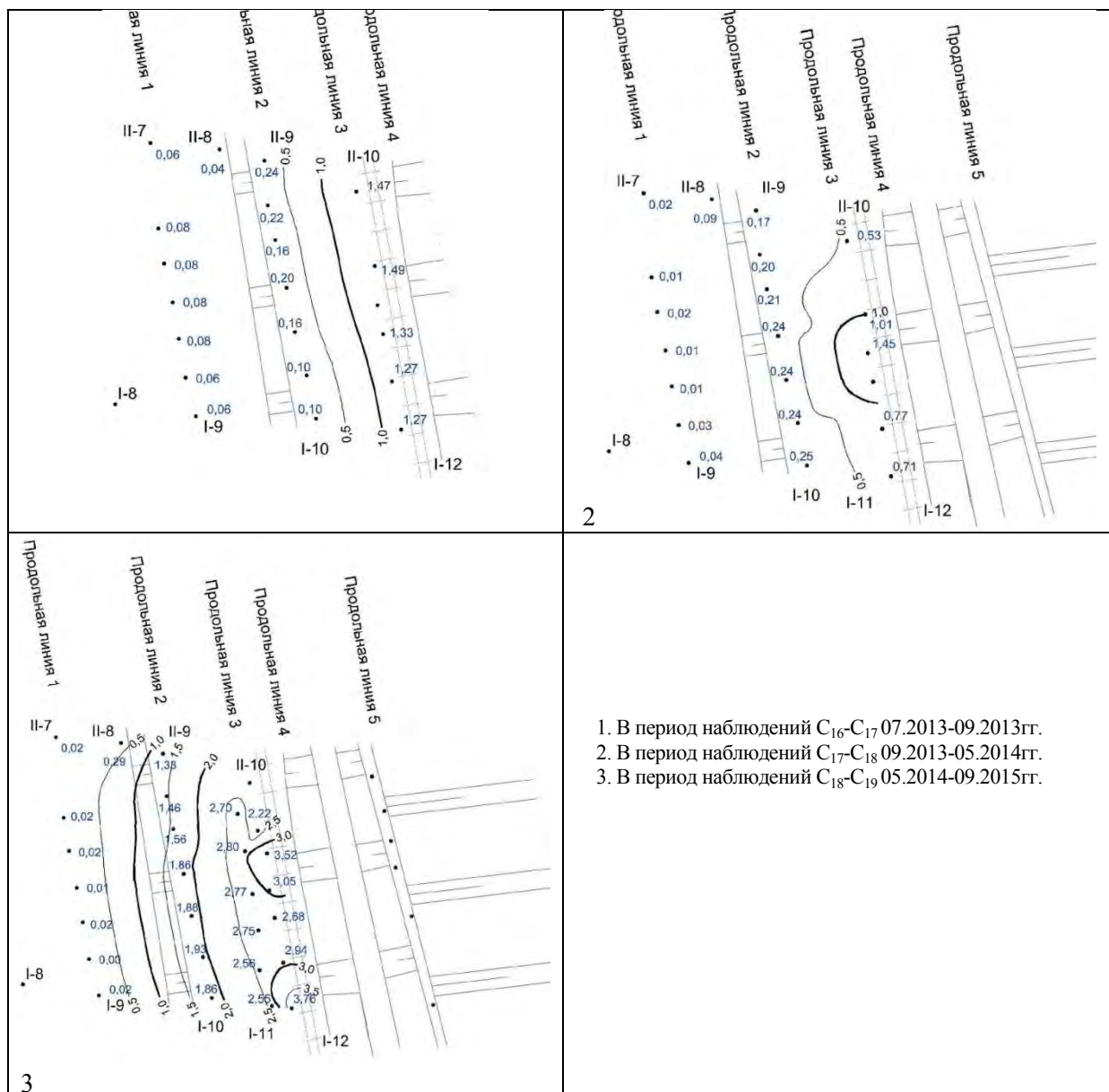


Рисунок 1– Площадные схемы вертикальных скоростей смещения

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. РД 07-603-03. Инструкция по производству маркшейдерских работ.
2. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Л.: ВНИМИ, 1971. 188с.
3. Наблюдения за устойчивостью откоса отвала при складировании пород вскрыши в выработанное пространство карьера 1-2 при высоте отвала 190м и глубине затопления карьера 80 м: отчет о НИР. Екатеринбург: УГГУ, 2014. 40с.

СОЗДАНИЕ МЕТОДИКИ СБОРА И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОБИЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ НА РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОЛУБКО Б. П., МИХНО А. А.

Уральский государственный горный университет

Разработка россыпных месторождений открытым способом охватывает большие площади (за счёт неглубокого залегания и сложной лентообразной формы), которые требуют маркшейдерского обеспечения. Применение *системы мобильного лазерного сканирования* (СМЛС) в значительной степени повышает экономическую эффективность маркшейдерских работ на россыпных месторождениях полезных ископаемых.

Сущность работы лазерного сканера аналогична работе электронного тахеометра, однако в его основе лежит принцип тотальной съёмки объекта, а не отдельных характерных его точек. Результатом измерений лазерного сканера является трёхмерное изображение исследуемого объекта, состоящее из облака точек [1].

Система мобильного лазерного сканирования устанавливается на автомобиль, за счёт чего увеличивается производительность сбора данных. Позиционирование осуществляется интегрированным в систему ГНСС (Глобальная навигационная спутниковая система) приёмником и базовой станцией *RTK (RealTimeKinematic)* (рис.1).



Рисунок2–Позиционирование
СМЛС

Для решения таких приоритетных задач, как контроль за правильным и безопасным ведением горных работ; проведение маркшейдерских съёмок; определение объёмов выполнения горных работ, складов и отвалов, с 2013 года маркшейдерской службой ООО «Статус» применяется СМЛС *Dynascan* [2].

Разработке алгоритмов и программных продуктов обработки данных наземного лазерного сканирования посвящено большое количество публикаций. Существенный вклад в развитие технологии наземного лазерного сканирования внесли зарубежные ученые: доктора, инженеры W. Boehler, L. Gruending, H. Ingensand, D. Lichti, I. Milev, J. Norton, J. Riegl, A. Ulrich; отечественные учёные: д-р техн. наук И.Г. Журкин, канд. техн. наук Е.М. Медведев, канд. техн. наук А.П. Михайлов, канд. техн. наук А. И. Науменко. Несмотря на это, в настоящее время нет запатентованной технологии

выполнения работ по мобильной лазерной съёмке с целью построения трёхмерных моделей местности, создания горно-графической документации и расчета выполненных горных работ. Авторами были выполнены производственные работы по мобильной лазерной съёмке различных объектов и территорий общей площадью в несколько десятков квадратных километров, на основе чего разработана технология выполнения маркшейдерской съёмки, создания горно-графической документации и расчета выполненных горных работ по данным мобильного лазерного сканирования, представленная на рисунке 2 [3].

В результате внедрения СМЛС *MDL Dynascan* в процесс маркшейдерского обеспечения ООО «Статус» были получены следующие результаты.

Экономический эффект. Несмотря на кажущуюся на первый взгляд высокую рыночную стоимость СМЛС (~ 5–7 млн руб., цена зависит от комплектации), практика его использования показывает, что все затраты окупаются в среднесрочном периоде (1–2 года). В основном, это происходит за счёт сокращения штата маркшейдерской службы и исключения из штата горнорабочих, занятых на маркшейдерских работах.



Рисунок 2 – Блок-схема технологии построения трёхмерных моделей местности, создания горно-графической документации и расчета выполненных горных работ по данным мобильного лазерного сканирования

Работа СМЛС позволила сократить штат маркшейдерской службы предприятия с 8 до 4 человек.

Производственный эффект:

- работа СМЛС позволила практически полностью исключить человеческий фактор, оказывающий влияние на точность измерений при проведении маркшейдерской съёмки;
- в значительной мере сократилось время на камеральную обработку данных, тем самым ускорив процесс передачи ситуации горных работ в соответствующие службы;
- использование СМЛС позволило исключить преднамеренное искажение исходных полевых данных со стороны участковых маркшейдеров, усилив контроль над ведением горных работ.

На основании вышеизложенного можно заключить, что использование СМЛС в работе маркшейдерской службы горного предприятия обладает рядом преимуществ, таких как сокращение численности штата сотрудников, ускорение обращения горно-графической документации, повышение точности расчета объёмов выполненных работ, повышение безопасности ведения горных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Наземное лазерное сканирование. Середович В.А.[и др.]. Новосибирск: СГГА, 2009.
2. Официальный сайт компании MDL. URL: www.mdl-laser.com
3. Набиуллин Р.Н., Михно А.А. Эксплуатация системы мобильного лазерного сканирования Dynascan(RT3005G): раб.инструкция. П. Ягодное:ООО «Статус», 2013.
4. Формирование объемной цифровой модели поверхности борта карьера методом лазерного сканирования / В. А. Середович[и др.]// Физико-технич. пробл. разраб. полез.ископ. Горная информатика. Новосибирск: СОРАН, 2007. № 5. С. 102–112.
5. 3D Modeling and metric analysis architectural heritage: photogrammetry and laser scanning / M. Caprioli[etc.]// Procs 6th Conference on Optical Measurement Techniques. Zurich, Switzerland, 2003. pp. 206–213.

КРИТЕРИЙ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД

ГОРДЕЕВ В.А., ИЛЬЯСОВ Б.Т.

Уральский государственный горный университет

Длительное пластическое деформирование горных пород под действием напряжений, меньших, чем мгновенная прочность, называется *ползучестью*. Ползучесть горных пород, не содержащих глинистые включения, является следствием распространения микро- и макротрещин при температурах менее 100–150°C и нормальных напряжениях, значительно меньших прочности на одноосное сжатие [1, 2], то есть практически всегда в условиях ведения горных работ. Подобные проявления ползучести горных пород, которым не свойственна истинная ползучесть, называют также *квазиползучестью*.

Образование локальных разрушений горных пород при квазиползучем деформировании можно представить как снижение прочности отдельных участков до величин действующих напряжений. Снижение прочности со временем под влиянием касательных или растягивающих напряжений можно назвать *функцией длительной прочности*. Изучение современных представлений о ползучести горных пород позволило сделать следующие выводы.

При воздействии касательных или растягивающих напряжений величиной выше некоторого предела в течение длительного времени прочность горных пород снижается, стремясь к некоторой конечной величине, называемой *пределом долговременной (длительной) прочности горных пород* [3]. Скорость снижения прочности зависит от соотношения напряжение/начальная прочность [4]. Кроме этого, длительная прочность является функцией некоторых других параметров, влияние которых на сегодняшний день изучено недостаточно.

С учётом этих данных на основе критерия прочности Кулона нами разработан критерий длительной прочности горных пород следующего вида:

$$f_s = C_\infty + (C_0 - C_\infty) \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}}\right)^{bLT} + \sigma \left[\text{tg}_\infty + (\text{tg}_0 - \text{tg}_\infty) \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}}\right)^{bLT} \right], \quad (1)$$

где C_0 и tg_0 – начальные сцепление и коэффициент трения; C_∞ и tg_∞ – предельные значения параметров сдвиговой долговременной прочности горных пород; τ – касательное напряжение; σ – нормальное напряжение; LT – время; b – неизвестная переменная, определяемая опытным путём.

Можно заметить, что при стремлении времени к бесконечности предел функции длительной прочности будет равен

$$\lim_{t \rightarrow \infty} f_s = C_\infty + \sigma \text{tg}_\infty,$$

а в нулевой момент времени функция прочности принимает значение

$$f_s(0) = C_0 + \sigma \text{tg}_0.$$

Выражение для расчета длительной прочности на разрыв выглядит аналогично.

Критерий длительной прочности разработан для внедрения в программный код метода конечно-дискретных элементов для создания инструмента расчета длительного деформирования горных пород. При пошаговом расчете длительных деформаций происходит изменение напряженно-деформированного состояния массива, а из формулы (1) видно, что с изменением напряжений изменяется и скорость снижения прочности.

Длительная прочность при изменении напряжений находится согласно выражению

$$\left\{ \begin{aligned} f_s &= C_\infty + (C_0 - C_\infty) \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}}\right)^{bLT} + \sigma \left[\text{tg}_\infty + (\text{tg}_0 - \text{tg}_\infty) \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}}\right)^{bLT} \right], & \text{при } t < t_1 \\ f_s &= C_\infty + (C_0 - C_\infty) \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}}\right)^{b(LT+\Delta LT)} + \sigma \left[\text{tg}_\infty + (\text{tg}_0 - \text{tg}_\infty) \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}}\right)^{b(LT+\Delta LT)} \right], & \text{при } t \geq t_1 \end{aligned} \right. , \quad (2)$$

в котором величину $LT + \Delta LT$ можно назвать эквивалентным временем и определить так:

$$LT + \Delta LT = \ln \left(\frac{C - C_\infty}{C_0 - C_\infty} \right) / \left[b \ln \left(1 - \frac{\tau}{C_0 + \sigma \text{tg} \varphi_0} \right) \right].$$

Смысл эквивалентного времени – время до достижения определенного значения сцепления C и коэффициента внутреннего трения $\text{tg} \varphi$ при текущих напряжениях. То есть Δt – это разница во времени, необходимом для достижения одинаковых значений характеристик прочности C и $\text{tg} \varphi$ при различных напряжениях.

Длительность разрушения при постоянных напряжениях можно определить, преобразовав выражение (1):

$$LT_{f_0} = \ln \left(\frac{\tau - f_{s\infty}}{f_{s0} - f_{s\infty}} \right) / \left[b \ln \left(1 - \frac{\tau}{f_{s0}} \right) \right].$$

Тогда время до разрушения, считая от текущего момента, можно определить, вычтя эквивалентное время:

$$LT_f = LT_{f_0} - (LT + \Delta LT).$$

На рисунке 1, *а* изображены графики снижения прочности на сдвиг со временем, рассчитанные по формуле (1) при $C_0 = 7,0$ МПа, $C_\infty = 4,9$ МПа, $\text{tg}_0 = 0,60$, $\text{tg}_\infty = 0,48$. Переменная b принята равной 1 сут^{-1} . Нормальное напряжение принято равным 5 МПа.

На рисунке 1, *б* представлен пример графика снижения прочности на сдвиг при изменении отношения напряжений к кратковременной прочности с величины $\tau/f_{s0} = 0,95$ до $\tau/f_{s0} = 0,70$, полученный расчетом в соответствии с выражением (2).

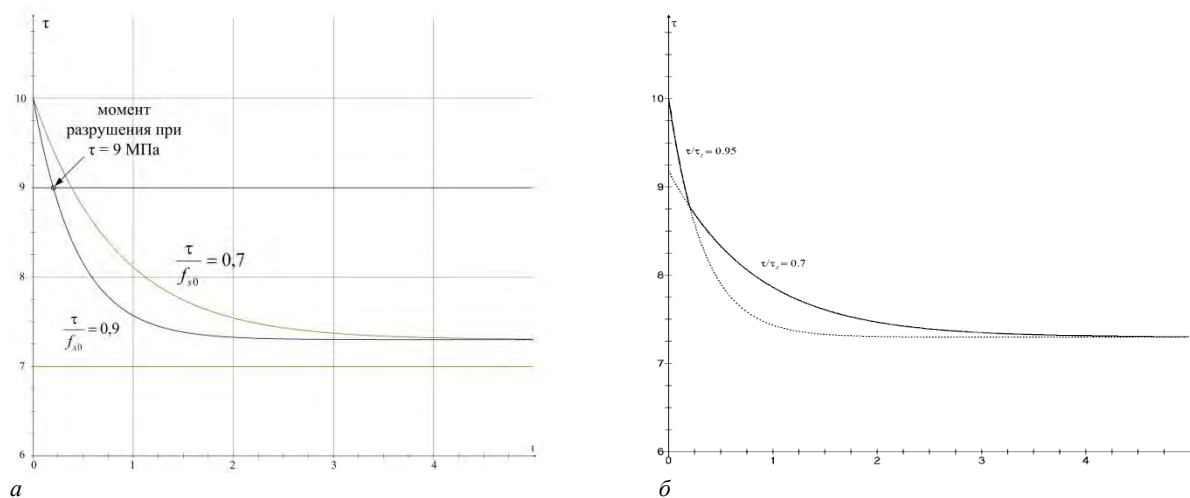


Рисунок 1 – Графики длительной прочности:
а– при различных касательных напряжениях; *б* – при изменении величины касательных напряжений

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Pusch R. Mechanisms and consequences of creep in the nearfield rock of a KBS-3 repository /Pusch R., Hökmark H. Stockholm: SKB, 1992.
2. Scholz C. Static fatigue of quartz // J. Geophys. Res. 1972. № 77 (11).pp. 2104–2114.
3. Ильин А. И., Гальперин А. М., Стрельцов В. И. Управление долговременной устойчивостью откосов на карьерах. М.: Недра, 1985. 248 с.
4. Glamheden R. Creep in jointed rock masses. State of knowledge [Study report] / Glamheden R., Hökmark H. Stockholm: SKB, 2010. 44 p.

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ GNSS-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРИКАРЬЕРНЫХ МАССИВОВ ГОРНЫХ ПОРОД

МЕЛЬНИК Д.Е., ШМОНИН А.Б.

Уральский государственный горный университет

Разработка месторождений полезных ископаемых сопряжена с мощным техногенным воздействием на окружающий горный массив. При эксплуатации месторождения вследствие образования карьерной выемки, перемещения горной массы из карьера в отвалы и других факторов происходит нарушение первоначального напряженно-деформированного состояния породного массива и формирование его вторичного напряженно-деформированного состояния. Изменения, как правило, затрагивают не только прибортовой массив, но и проявляются на достаточно обширных территориях, прилегающих к месторождению.

Для оценки геодинамической активности массива горных пород и земной поверхности, непосредственно прилегающих к карьерам Гусевогорского месторождения, принадлежащих ОАО «ЕВРАЗ КГОК», в период с 2010 по 2014 гг. ИГД УрО РАН были выполнены серии GPS/ГЛОНАСС измерений спутниковыми GNSS-приёмниками по реперам геодинамического полигона и пунктам маркшейдерско-геодезической сети.

По разностям координат, полученных для реперов и пунктов сети в разных сериях измерений, определялись направление и величина векторов смещений, т.е. горизонтальные составляющие деформации поверхности прикарьерного массива пород.

Эти исследования выявили два вида современных геодинамических движений – *трендовые* (криповые) и *циклические*. Трендовые движения происходят в виде взаимных подвижек соседних структурных блоков массива горных пород с относительно постоянными скоростью и направлением в течение продолжительного промежутка времени, сопоставимого со сроком службы карьера. Циклические движения носят полигармонический характер и слагаются из многочисленных знакопеременных движений с разными частотами и амплитудами перемещения в циклах.

Анализ показал, что векторы собственных движений треугольных элементов (три смежных пункта сети образуют треугольник) группируются в кластеры (зоны), границы которых во многом совпадают с тектоническими структурами Гусевогорского месторождения. При этом границы кластеров позволяют выделить большие блоки массива горных пород с разными направлениями и амплитудами трендовых геодинамических движений.

Каждый крупный кластер приурочен к границам соответствующих карьеров, хотя имеются и исключения – северный борт главного карьера, а также перешеек между восточным бортом западного и западным бортом северного карьера. Один из кластеров приурочен к магистральному тектоническому нарушению в западном борту западного карьера.

Данные кластеры сохраняют свои границы при смене направления действия трендовых геодинамических движений, произошедших в период времени 2011–2014 гг. Однако знакопеременный характер трендовых и циклических деформаций, зафиксированный в ходе выполнения данной работы, даёт основания предполагать, что подобные миграции зон концентрации деформации с переполусовкой их по направлению действия случаются регулярно. В результате происходит «расшатывание» массива горных пород и потеря устойчивости бортов карьеров в областях концентрации деформаций, т.е. в зонах высокоградиентных деформаций.

О ВОПРОСЕ СЕРТИФИКАЦИИ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

МУСАЛЛЯМОВА Ю.Х., ГОЛУБКО Б.П.
Уральский государственный горный университет

Программное обеспечение – комплекс компьютерных программ, которые обеспечивают нормальную работу самого компьютера, обработку данных и их передачу другим устройствам обработки данных.

В силу специфики работы компьютерной техники выделяют две основные категории программного обеспечения:

– системные программы (управляют взаимодействием компонентов самого компьютера);

– прикладные программы (предназначены для решения внешних задач).

Компьютерные программы разрабатываются программистами, а потом тестируются и отлаживаются другими IT-специалистами, прежде чем они станут доступны для пользователей и начнётся их массовая эксплуатация (а в определённых случаях и сопровождение, для осуществления которого необходимо получить сертификат на программное обеспечение и его сопровождение).

В настоящее время актуальным является вопрос о сертификации программного обеспечения.

Сертификация – процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям.

Результатом выполнения процедуры сертификации является так называемый *сертификат соответствия* – документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

Общие правовые основы сертификации продукции и услуг в Российской Федерации установлены Законом «О сертификации продукции и услуг», где определены права и ответственность в области сертификации органов государственного управления, а также изготовителей (продавцов, исполнителей) и других участников сертификации. В этом законе, в частности, указано, что сертификация проводится в целях:

– создания условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке Российской Федерации, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;

– содействия потребителям в компетентном выборе продукции;

– защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);

– контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;

– подтверждения показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

Также в законе определены два вида сертификации: *обязательная* и *добровольная*.

Обязательной сертификации подлежит продукция, включенная в отраслевые перечни, определяемые соответствующими нормативными документами. В соответствии с законодательством обязательной сертификации подлежит используемое программное обеспечение и базы данных программно-аппаратных комплексов, обеспечивающие защиту государственных информационных ресурсов и конфиденциальность информации, составляющей государственную тайну.

В данной статье хотелось бы обратить внимание на вопрос о программном обеспечении для решения маркшейдерских задач. Измеренные данные при открытой или подземной съёмке маркшейдер может обрабатывать при помощи прикладных программ (например, AutoCAD, Credo_DAT). С помощью этих программ он решает множество задач:

- импорт и обработка измеренных данных на ПК;
- уравнивание плановых (линейно-угловых) и высотных (систем и ходов геометрического, тригонометрического нивелирования) геодезических сетей разных форм;
- обработка тахеометрической съёмки с формированием топографических объектов и их атрибутов по данным полевого кодирования;
- проектирование опорных геодезических сетей, выбор оптимальной схемы сети, необходимых и достаточных измерений, подбор точности измерений;
- оформление в компоновщике чертежей и печать графических документов и планшетов;
- подсчёт объёмов горной массы и др.

Для маркшейдера одним из самых важных вопросов является анализ точности результатов измерений, поэтому необходимо производить проверку программного обеспечения, что в настоящее время не применяется. Необходимо знать точное значение средней квадратической погрешности измерений, точности, с которой подсчитан объём горной массы. Необходимо заниматься исследованием, проверкой и сертификацией прикладных маркшейдерских программ. Необходим комплекс мероприятий по проверке маркшейдерского ПО, а также одним из самых важных вопросов является выбор организации, которая будет осуществлять данное исследование и выдавать сертификат соответствия. Например, создание структурного подразделения в Ростехнадзоре, в котором специалисты в области маркшейдерского дела осуществляли бы проверку программного обеспечения, и прежде чем программа будет использована, производитель должен будет получить сертификат соответствия. Самым примитивным способом проверки любого программного обеспечения является метод сравнения полученных результатов с помощью программы и расчетом через геометрические фигуры, математические формулы.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ПРОЧНОСТИ

МУСАЛЛЯМОВА Ю.Х., ЖАБКО А.В.

Уральский государственный горный университет

Одной из основных проблем технических наук, а также инженерной практики является оценка прочности материалов. Окончательного разрешения данная проблема не получила до сих пор, а дискуссии по этому вопросу продолжают не одну сотню лет. Создание строгой теории прочности, объясняющей физическую картину разрушения и его причины, вряд ли представляется возможным, прежде всего в связи со сложностью учёта и описания неоднородности и анизотропии реального материала. Поэтому на практике часто используются так называемые *технические критерии разрушения* или прочности. *Критерий прочности* представляет собой развернутую запись предельного условия прочности в виде явно или неявно заданной зависимости напряжённого состояния материала и его механических свойств. По способу получения критерии прочности можно разделить на две большие группы: *аналитические* и *эмпирические*. Известны аналитические критерии прочности – Треска (Сен-Венана), П.П. Баландина, Л.Я. Парчевского, А.Н. Шашенко и др. К наиболее популярным эмпирическим относятся критерии О. Мора, З.Т. Бенявского, Хоека-Брауна и другие.

Рассмотрим один из широко распространенных эмпирических критериев прочности – *критерий Хоека-Брауна*, который для массива пород может быть представлен в виде [1]:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_{сж} \left(m_b \frac{\sigma_3}{\sigma_{сж}} + s \right)^a, \quad (1)$$

где σ_1, σ_3 – главные напряжения; m_b – константа Хоека-Брауна для породного массива; $\sigma_{сж}$ – предел прочности горных пород на одноосное сжатие; s, a – постоянные, учитывающие генезис и состояние (сплошность) породного массива.

Как известно, предел прочности на одноосное сжатие может быть выражен через сцепление и угол внутреннего трения зависимостью:

$$\sigma_{сж} = 2C \operatorname{tg} \omega = 2C \operatorname{tg} (\pi/4 + \varphi/2), \quad (2)$$

где φ – угол внутреннего трения; C – сцепление горных пород.

Таким образом, используя выражение (2) для ненарушенного (не трещиноватого) массива, критерий (1) можно записать в следующем виде [1]:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + 2C \operatorname{tg} \omega \sqrt{1 + \frac{m_1 \sigma_3}{2C \operatorname{tg} \omega}}, \quad (3)$$

где $4 \leq m_1 \leq 33$ – постоянная.

Рассмотрим аналитические критерии П.П. Баландина и Л. Я. Парчевского–А.Н. Шашенко [1]. В качестве механических характеристик в оба критерия входят пределы прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ и растяжение σ_p , а эквивалентное напряжение выражается через их отношение $\psi = \sigma_p / \sigma_{сж}$. Используя выражение (2) для идеально хрупких материалов ($\psi = 0$), критерий П.П. Баландина можно представить в виде:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + 2C \operatorname{tg} \omega \sqrt{\frac{(\sigma_1 + 2\sigma_3)}{2C \operatorname{tg} \omega}}. \quad (4)$$

Аналогично критерий Л.Я. Парчевского–А.Н. Шашенко будет иметь вид:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + 2C \operatorname{tg} \omega \sqrt{\frac{(\sigma_1 + \sigma_3)}{2C \operatorname{tg} \omega}}. \quad (5)$$

Для идеально пластичных материалов ($\psi = 1$) оба критерия совпадают и имеют вид:

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma_{\text{сж}} = 2C \operatorname{tg} \omega. \quad (6)$$

В работах [2, 3] Жабко А.В. получил и проанализировал критерий прочности:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + 2C \sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg} \varphi \sigma_1}{C}}. \quad (7)$$

Для идеально пластичных пород критерий (7) совпадает с критерием Треска (Сен-Венана), а для несвязных пород имеет вид: $\sigma_1 = [1 + \sin \varphi] \sigma_3$.

На рисунке 1 для наглядности представлены критерии прочности (4, 5, 6, 7).

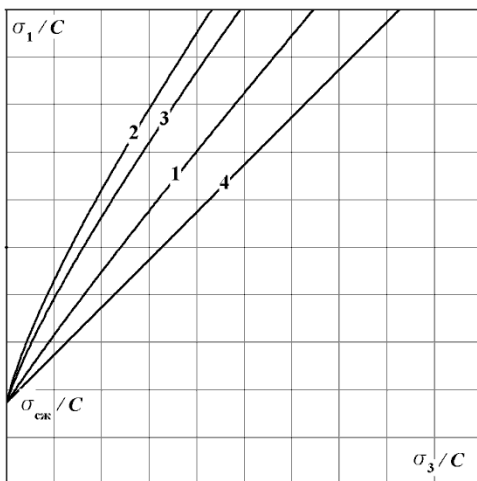


Рисунок 1 – Сравнение критериев прочности:
1 – критерий Жабко (7); 2 – Баландина (4); 3 – Парчевского–Шашенко (5); 4 – критерий (6)

Несмотря на то, что критерий (3) является эмпирическим, критерии (4, 5) получены при алгебраическом преобразовании энергии формоизменения, а критерий (7) – моделированием разрушения однородного вертикального откоса, они имеют идентичную структуру. Их общую зависимость можно представить в виде:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + 2C \sqrt{f(\sigma_1, \sigma_3)}, \quad (8)$$

где $f(\sigma_1, \sigma_3)$ – линейная функция главных напряжений.

Заметим, что подкоренное выражение (8) представляет собой квадрат тангенса угла наклона критической площадки скольжения к направлению минимального напряжения σ_3 . Таким образом, угол наклона критической площадки скольжения не является постоянной величиной, а зависит от уровня напряженного состояния.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шашенко А.Н., Ковров А.С. Оценка устойчивости естественных и искусственных породных откосов // Геотехническая механика. № 91. С. 43–54.
2. Жабко А.В. Напряженное состояние земной коры // Изв. УГГУ. 2014. Вып. 3(35). С. 57–60.
3. Жабко А.В. Условие прочности горных пород // Изв. УГГУ. 2014. Вып. 4(36). С. 24–28.

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ВЫСОКОТОЧНОГО СПУТНИКОВОГО НИВЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ МАРКШЕЙДЕРСКОГО КОНТРОЛЯ
ОСЕДАНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
НА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ**

Шмонин В.И.¹, Шмонин А.Б.²

¹Иркутский государственный технический университет

²Уральский государственный горный университет

Практика маркшейдерских наблюдений за деформациями земной поверхности на нефтегазовых месторождениях показывает, что для определения вертикальных деформаций (оседаний) земной поверхности используется высокоточное геометрическое нивелирование II класса, а горизонтальные деформации определяются по результатам спутниковых GNSS измерений.

До недавнего времени спутниковые GNSS-приёмники имели точность определения высот точек в 2–3 раза меньшую, чем точность определения плановых координат тех же точек, поэтому спутниковое нивелирование могло быть по точности сопоставимо с геометрическим нивелированием III класса.

Сейчас появились спутниковые GNSS-приёмники нового поколения (например *TrimbleR8*, *TrimbleR10*, *JAVADTriumph-1*), у которых точность определений в режиме высокоточной статики составляет $M_L = \pm(3\text{мм}+0,1\text{мм/км})$ для плановых координат и $M_H = \pm(3,5\text{мм}+0,4\text{мм/км})$ для высот точек. Это в сравнении с лучшими GNSS-приёмниками предыдущего поколения соответственно в 2 раза точнее в определении плановых координат и в 1,5 раза точнее в определении высот точек.

Для геодинимических полигонов, создаваемых на нефтегазовых месторождениях для мониторинга деформаций земной поверхности, характерны большая протяжённость линий нивелирования (от 2–3 до 10 км и более) и труднопроходимая местность, поэтому геометрическое нивелирование по профильным линиям является очень трудоёмким и может быть выполнено только в благоприятные периоды года и суток в условиях благоприятной погоды. Высокоточное спутниковое нивелирование GNSS-приёмниками возможно выполнять практически в любое время года и суток и при любой погоде, но необходимо, чтобы по точности оно было сопоставимо с геометрическим нивелированием.

Для сравнения возможностей высокоточного нивелирования современными GNSS-приёмниками выполним сравнительные расчёты точности по профильной линии реперов длиной 10 км между опорными реперами. Расстояния между рабочими реперами в этой линии равно 0,5 км. Примем, что на опорных реперах в начале и конце профильной линии установлены спутниковые GNSS-приёмники-базы, а GNSS-приёмник-ровер выполняет измерения на рабочих реперах линии. Результаты расчётов средней квадратической ошибки (СКО) определения высоты рабочих реперов GNSS-приёмником-ровером приведены в таблице 1.

Чтобы выполнить аналогичные расчёты для геометрического нивелирования II класса, найдём согласно [1] СКО определения превышений на станции:

$$m_h = (\mu_{\text{пред}} \sqrt{2l_{\text{км}}})/k_3,$$

где m_h – СКО определения превышения на станции, $l_{\text{км}}$ – расстояние от нивелира до рейки (рекомендуемое по инструкции [2]), км, $\mu_{\text{пред}}$ – коэффициент предельной погрешности для данного класса нивелирования (из инструкции [2]), k_3 – переходный коэффициент от предельной погрешности к СКО.

Принимая согласно инструкции [2] для нивелирования II класса значения $\mu_{\text{пред}} = 5$ мм, $l_{\text{км}} = 0,065$ км, $k_3 = 2$, получим $m_h = 0,9$ мм.

Найдём СКО высотных отметок рабочих реперов (m_H) для геометрического нивелирования согласно [1]:

$$m_H = m_h \sqrt{F},$$

где $F = K(N - K)/N$, K – число станций нивелирования от начального опорного репера до определяемого K -го рабочего репера, N – число всех станций нивелирования между начальным и конечным опорными реперами.

Примем, что на километр нивелирного хода II класса будет приходиться в среднем 10 станций (принимая $2l_{км} = 0,1 км$), тогда на весь ход длиной в 10 км общее число станций $N = 100$.

Выбирая число станций нивелирования K от начального опорного репера до интересующего нас рабочего репера, найдём ожидаемую СКО высотной отметки этого репера, принимая $m_h = 0,9$ мм. Расчёты СКО высотных отметок рабочих реперов профильной линии приведены в таблице 1. В ней же приведены разности СКО высот рабочих реперов, найденных для высокоточного спутникового нивелирования и геометрического нивелирования II класса.

Таблица 1 – Сравнение точности определения высот рабочих реперов высокоточным спутниковым и геометрическим нивелированием II класса

Расстояние по профильной линии, км	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	9,0
GNSS-ровер, СКО, мм	3,7	3,9	4,1	4,3	4,7	5,1	5,5	5,1	4,7	4,3	4,1	3,9
K	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	85	90
$N - K$	95	90	85	80	70	60	50	40	30	20	15	10
Нивелирование II класса СКО, мм	2,0	2,7	3,2	3,6	4,1	4,4	4,5	4,4	4,1	3,6	3,2	2,7
Разность СКО, мм	1,7	1,2	0,9	0,7	0,6	0,7	1,0	0,7	0,6	0,7	0,9	1,2

Из таблицы 1 видно, что ожидаемые СКО высотных отметок рабочих реперов для спутникового нивелирования немного выше, чем для нивелирования II класса. Начиная с расстояния 1,5 км от опорного репера, они различаются меньше чем на 1 мм, что несущественно для точности общего мониторинга оседаний земной поверхности на нефтегазовых месторождениях.

Выводы.

1. Высокоточное спутниковое нивелирование сопоставимо по точности с геометрическим нивелированием II класса, начиная с расстояний, примерно 1,5 км.
2. Для целей общего маркшейдерского мониторинга оседаний земной поверхности на нефтегазовых месторождениях возможна замена геометрического нивелирования II класса высокоточным спутниковым нивелированием.
3. Для высокоточного спутникового нивелирования необходимо применять спутниковые GNSS-приёмники нового поколения с повышенной точностью измерений.
4. Замена геометрического нивелирования II класса высокоточным спутниковым нивелированием значительно снизит трудоёмкость измерений при их сопоставимой точности, повысит оперативность мониторинга деформаций земной поверхности на нефтегазовых месторождениях за счёт малой трудоёмкости спутниковой технологии нивелирования, а также независимости спутниковых измерений от погодных условий, времени суток и года.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голубко Б.П., Гордеев В.А., Яковлев В.Н. Маркшейдерия. Ч.I. Маркшейдерские работы на карьерах и разрезах: учеб.ное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 210 с.
2. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. М.: Недра, 1974. 160 с.

МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ЮСУПОВ А.А., ШМОНИН А.Б.

Уральский государственный горный университет

Важным направлением использования спутниковых радиолокационных снимков земной поверхности является измерение вертикальных смещений этой поверхности. Технология, позволяющая проводить такие измерения, называется *дифференциальной интерферометрией*. Потенциальная точность измерения смещений вдоль линии луча радиолокатора составляет доли используемой длины волны, что означает возможность фиксировать смещения земной поверхности до 1–2 мм.

Такая высокая точность стала возможной благодаря появлению нового поколения радиолокационных спутников с высоким разрешением снимков. К таким относится спутник *TerraSAR-X*, разработанный Немецким аэрокосмическим центром (*DLR*) и компанией *EADS Astrium GmbH*.

Этот спутник был запущен с космодрома Байконур и выведен на круговую солнечно-синхронную орбиту высотой 514 км с наклоном $97,44^\circ$. Спутник оснащён новым радаром с синтезированной апертурой, позволяющим выполнять радиолокационную съёмку земной поверхности с пространственным разрешением до 1 м, что делает спутниковую систему *TerraSAR-X* одним из наиболее совершенных инструментов дистанционного зондирования Земли. Радар выполняет съёмку земной поверхности в X-диапазоне длин волн (3,1 см) с изменяемой поляризацией излучения (HH, VH, HV, VV), в диапазоне съёмочных углов от 20° до 55° (рисунок 1). Размер радиолокационного снимка составляет 10×5 км при разрешении 1 м и 10×10 км при разрешении 2 м. Периодичность съёмки одного и того же участка земной поверхности – 11 суток, подцикл – 2,5 суток. Расчётный срок работы спутника на орбите – около 5 лет.

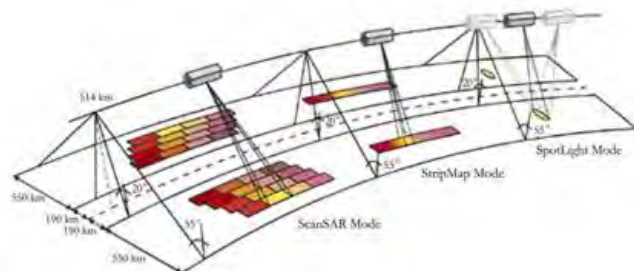


Рисунок 1 – Схема получения радиолокационных снимков земной поверхности спутником *TerraSAR X*

Областями применения данных дистанционного зондирования, полученных со спутника *TerraSAR X*, являются: создание цифровых моделей рельефа (ЦМР) и цифровых моделей местности (ЦММ) высокой точности (2–4 м по высоте); создание и обновление топографических и специальных карт, вплоть до масштаба 1:10000; объектов транспортной инфраструктуры (трубопроводы, железные дороги и т. д.); высокоточное

наблюдение за состоянием различных строений, инженерных сооружений и т.д.; всепогодный мониторинг последствий природных и антропогенных катастроф (половодья, землетрясения, цунами, оползни, техногенные аварии и т.д.); оценка сейсмической опасности, прогнозирование землетрясений, извержений вулканов.

Считается, что точность измерения вертикальных смещений рельефа может быть минимум на порядок выше точности измерения рельефа, поскольку при вычитании моделей рельефа некоторые постоянные ошибки компенсируются. Это вытекает из формулы определения разности интерферометрической фазы:

$$\Delta = \frac{4\pi}{\lambda} B \cos(\theta_0 - \alpha) \frac{z}{r_0 \sin \theta_0} - \frac{4\pi}{\lambda} \partial r_{\text{подв}}$$

где z – высота над опорной поверхностью, $\partial r_{\text{подв}}$ – проекция подвижки рельефа на направление съёмки, λ – длина волны радиолокатора. Отсюда видно, что для изменения фазы на 2π (т.е. для формирования одной интерференционной полосы) требуется либо изменение высоты рельефа z на величину порядка λ_0/B , либо подвижка рельефа на значительно меньшую величину $\lambda/2$. Иными словами, фазовая картина обладает высокой чувствительностью к изменению рельефа местности за период между съёмками. Это же соотношение указывает на связь разностной фазы и величины подвижки рельефа – подвижка на 1 см соответствует изменению фазы на $\lambda/4\pi$ рад.

В последние годы при мониторинге деформаций земной поверхности на ряде нефтегазовых месторождений проведены эксперименты по применению *метода дифференциальной космической радиолокационной интерферометрии* (метод РСА интерферометрии). Главными достоинствами этого метода мониторинга вертикальных деформаций земной поверхности является возможность охвата всей территории нефтегазового месторождения и относительно небольшие затраты на выполнение работ по сравнению с традиционными методами маркшейдерских наблюдений. Важным преимуществом спутниковых радиолокационных снимков земной поверхности является независимость их получения от наличия облачного покрова и времени суток.

В научно-исследовательском институте ВНИИГАЗ (Москва) совместно с ОАО «Компания «Совзонд» выполнен проект по мониторингу смещений земной поверхности на разрабатываемых месторождениях углеводородов с помощью комплекса космических и геодезических методов. Здесь же проведена работа по мониторингу деформаций зданий и сооружений в городе Новый Уренгой методом интерферометрии постоянных уголкового отражателей по снимкам *TerraSAR-X*. Показана возможность обнаружения миллиметровых смещений за годовой период. Особенностью этого проекта являлось широкое использование уголкового отражателей с треугольными гранями из оцинкованной жести со стороной 60 см, обеспечивающих отношение сигнал/шум > 25 дБ и, по мнению авторов, миллиметровую точность измерения смещений подстилающей поверхности.

В Югорском НИИ информационных технологий (Ханты-Мансийск) методом дифференциальной интерферометрии с использованием опорных ЦМР высокого разрешения построены карты долговременных смещений (до 2 лет) на районы интенсивной нефтедобычи ХМАО и ЯНАО. Оценка точности производилась с использованием значений смещений, измеренных высокоточными наземными методами на пунктах геодинимических полигонов.

Выводы.

1. Появление современных радиолокационных спутников, оснащённых новыми радарными с синтезированной апертурой и позволяющих выполнять радиолокационную съёмку земной поверхности с режимом сверхвысокого разрешения (1–3 м), таких как *TerraSAR-X*, *TanDEM-X*, *CosmoSkiMed* 1–4, *Radarsat-2*, открывает новые возможности для применения метода дифференциальной интерферометрии для мониторинга деформаций земной поверхности.

2. Для достижения миллиметровой точности определения вертикальных смещений земной поверхности по радиолокационным снимкам рабочие реперы на геодинимических полигонах надо оборудовать специальными отражателями радиолокационного сигнала.

3. Данный метод является перспективным, но его применение сдерживается отсутствием надёжных методик, которые обеспечивали бы гарантированную точность определения вертикальных смещений земной поверхности в 1–2 мм.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ГЕОТЕХНОЛОГИЯ (ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ И
СТРОИТЕЛЬНАЯ)**

УДК 622.274.526.48

**ПОВТОРНАЯ РАЗРАБОТКА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕДВИЖНОГО КОМПЛЕКСА
С ВНЕДРЯЮЩИМСЯ ПРОХОДЧЕСКИМ ЩИТОМ**

АСТАХОВ П.Д., БЕРКОВИЧ В.М.

Уральский государственный горный университет

Карабашский рудник – один из самых глубоких среди горнорудных предприятий России. Горные работы достигли глубины более 800 м от дневной поверхности. Повышенное горное давление и другие факторы, связанные с глубиной ведения горных работ, осложняют поддержание подготовительных и нарезных выработок, вызывают дополнительные затраты труда и материалов. Это послужило закрытию шахты и поиску новых технологий.

Новой технологией стал вариант системы разработки этажного самообрушения на плоское днище с выпуском руды через окна оградительной крепи. Конструктивной особенностью этого варианта системы разработки является предварительное обрушение горной массы на плоское днище с последующим выпуском её очистным комплексом, состоящим из проходческого щита и очистной крепи. Очистной комплекс позволяет проходить доставочные выработки в разрыхлённой горной массе. Очистная крепь с проходческим щитом представляет собой тупиковую выработку длиной 60 м и сечением 4,6 м с торцовым и боковым выпуском руды.

Подготовка блока заключается в следующем. Рудная залежь по простиранию делится откаточными ортами на выемочные блоки. Расстояние между ортами – 50–60 м. Иницирование самообрушения рудного массива осуществляется подсечкой на компенсационные выработки и на соседнее обрушение в зажиме. После оформления подсечки и самообрушения руды на плоское днище в кровле откаточного орта проходят монтажные камеры размером $12 \times 4,5 \times 1,8 \text{ м}^2$. Расстояние между ними – 12–15 м. В монтажной камере устанавливаются штанги для подвески грузовых блочков и выравнивается почва для установки секций проходческого щита и крепи. Оборудуется ниша под насосную станцию, подъёмно-транспортный механизм, скреперную лебедку и ниша для складирования деталей проходческого щита в очистной крепи. Детали доставляются в очистной блок к месту монтажа в последовательности, принятой для их установки в монтажной камере. Монтаж проходческого щита и очистной крепи ведут по специальному проекту.

Проходческий щит, отталкиваясь от смонтированной очистной крепи, с помощью силовых гидроцилиндров внедряется и разрушенный горный массив. Величина внедрения проходческого щита определяется усилием гидроцилиндров, крупностью и плотностью руды. При полном ходе штоков гидроцилиндров проходческий щит внедряется в разрушенную руду на 1,5 м.

Для уменьшения массы деталей и сокращения расхода металлов, без заметной потери прочности и жёсткости перекрытия, стойки секции выполнены из листовой стали в виде наружных и внутренних обечаек с продольными и поперечными рёбрами жёсткости.

При расчете усилий для внедрения в разрушенную горную массу и передвижения проходческого щита учтена необходимость преодоления сил трения наружной поверхности щита в рудной массе, основания щита по днищу и усилий на уплотнение и частичное разрушение рудной массы передней торцевой кромкой проходческого щита. Для внедрения и передвижения щита принято 7 гидроцилиндров общим усилием давления до 10500 кН.

Проходческий комплекс состоит из внедряющегося проходческого щита, секций крепи и наносной установки с гидроцилиндрами. Щит представляет собой металлическую арочную конструкцию, собранную из отдельных сборно-сварочных секций коробчатого типа, соединённых между собой болтами. Каждая секция состоит из арки и двух тумб. Щит служит для продвижения крепи в разрыхлённой горной массе, а также является монтажной камерой для сборки наращиваемых секций крепи. Пространство между двумя тумбами одной стороны секции образует выпускное окно, служащее для выпуска руды. Секция служит для поддержания свода выработки, выпуски отбитой руды, а также является опорой при отталкивании или подтягивании щита во время его передвижения вперед или назад, для чего каждая секция с торцевой стороны имеет шесть резьбовых отверстий для установки проушин, к которым крепятся штоки гидроцилиндров.

Насосная установка предназначена для создания и передачи рабочего напора жидкости, необходимого для приведения в действие гидроцилиндров, которые приводят в движение щит.

Монтаж и демонтаж передвижной крепи осуществляется по специально разработанной инструкции. Смонтированный щит, опираясь в бетонное кольцо, продвигается в обрушенной горной массе и по мере проходки под его защитой монтируются секции крепи. Управляют передвижением щита с пульта. Выпуск руды ведётся из выпускных окон крепи, которые открываются путем снятия распорок, установленных во время монтажа секций. Руда доставляется на транспортный орт. После полного выпуска руды из очистного блока крепь демонтируется в обратном порядке путём подтягивания щита к секциям с использованием штанг.

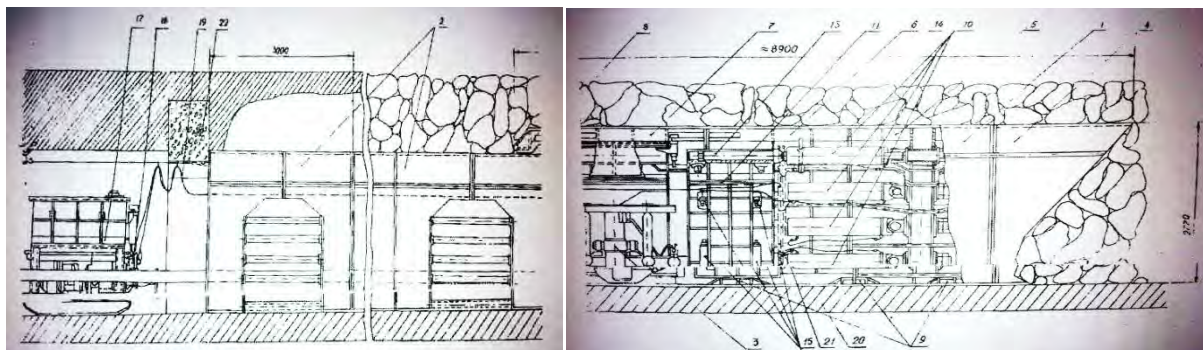


Рисунок – Крепь очистная с проходческим щитом:

1 – проходческий щит; 2 – секции крепи; 3 – подъемно-транспортный механизм; 4 – передний нож; 5 – силовая секция; 6, 7, 8 – оградительно-поддерживающие секции; 9 – ножи распорки; 10 – гидроцилиндры; 11 – опорная секция; 12 – выдвигная секция; 13 – удлинители штоков цилиндров; 14 – упоры; 15 – захваты; 16 – направляющий козырёк; 17 – насосная станция; 18 – пульт управления; 19 – магистральные гидроприводы; 20 – коллектор; 21 – коллектор; 22 – железобетонная арка-упор

Применение оградительных передвижных крепей при отработке глубоких горизонтов позволяет:

- упростить конструкцию системы разработки путём ликвидации целикового щита;
- улучшить условия поддержания выпускных выработок;
- уменьшить объем подготовительно-нарезных выработок в 1,5–2 раза;
- повысить производительность труда на выпуске руды в 1,5–2 раза;
- повысить концентрацию горных работ;
- снизить себестоимость добычи;
- увеличить активные запасы добычных блоков;
- повысить безопасность и культуру труда.

Развитие и внедрение предложенной технологии потребует нового подхода к ведению очистных работ на больших глубинах, а также применения новых конструктивных решений, не имеющих аналогов в мировой горнорудной практике.

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЗАМЕНЫ ПАРКА ЭКСКАВАТОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ШЕЙНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ

БЕЛЯЕВ В. Л., ВОЛКОВ А. С., ГЛЕБОВ И. А.
Уральский государственный горный университет

Шейнское месторождение цементного сырья расположено в 35 км южнее города Челябинска, в 25 км юго-западнее города Коркино, в 4 км юго-западнее поселка Первомайский. Право пользования недрами с целью добычи цементного сырья (известняков и глин) на Шейнском месторождении предоставлено ООО «ЛафаржУралцемент». Практикой работы цементного завода установлено, что для производства портландцемента могут быть использованы карбонатные породы Шейнского месторождения с содержанием: СаО (оксида кальция) – не менее 43%; MgO (оксида магния) – не более 3,4%; P₂O₅ (оксида щелочных металлов) – не более 1%; SO₃ (оксида серы) – не более 1,8%. Эксплуатация южного участка Шейнского месторождения показала, что качество сырья оказалось хуже, чем предполагалось первоначально при подсчёте и утверждении запасов. Однородность качественного состава карбонатного сырья, формируемого в карьере, может быть решена: подготовкой сырья постоянного качества; полнотой и рациональностью отработки балансовых запасов; прироста запасов за счёт вовлечения некондиционных пород – перевозки пород забоев различного качества автомобильным транспортом на перегрузочные усреднительные склады; созданием «аккумулирующего» запаса сырья постоянного качества.

Производительность карьера по карбонатному сырью составляет 1,2 млнт/год, в качестве транспортного оборудования приняты автосамосвалы БелАЗ-7540 (30 т), бурение осуществляется станком СБШ-250МНА-32, выемочно-погрузочные работы осуществляются двумя экскаваторами ЭКГ-5А (5 м³), принятое вспомогательное оборудование – бульдозер *DresstaTD-25M*, автогрейдер ДЗ-98А.

Природная изменчивость содержания основных компонентов, наличие нескольких разновидностей пород, слагающих месторождение, ограниченное число действующих забоев и ряд других причин делают практически невозможной подготовку в забоях сырья постоянного качества. Совершенствование технологии на карьере во многом определяется применением нового основного горного оборудования. Любая схема отработки характеризуется применением определенных типов горного оборудования, используемого для выемки горной массы. Техническое перевооружение карьера в данной работе предусматривает замену добычного оборудования на специализированное новое оборудование для селективной выемки – гидравлические экскаваторы, достоинством которых является высокая производительность и маневренность, в целях обеспечения однородности качественного состава карбонатного сырья в объеме 1,2 млн т в год путём создания и аккумулялирующего запаса сырья постоянного качества. На добыче в забоях для погрузки известняка в автосамосвалы БелАЗ-7540 из забоев различного качества вместо экскаваторов ЭКГ-5А применять гидравлические экскаваторы *KomatsuPC750-7* (4,5 м³). На перегрузочных усреднительных складах при помощи бульдозеров *DresstaTD-25M* производить сталкивание, усреднение привезённых автосамосвалами карбонатного сырья различного состава. Расчет по подбору оборудования был произведён по современной методике фирмы *Komatsu*. Современная методика *Komatsu* по подбору оборудования основана на трёх составляющих: технико-экономические показатели, характеризующие полезную работу машины, её затратную составляющую и период владения – надёжность, стоимость эксплуатации и срок использования. Оптимизация выбора машины и срока её службы производится по минимизации затрат стоимости единицы продукции. Единицей продукции в данном случае выступает машиночас. В общем случае удельная приведённая стоимость машиночаса в *i*-й момент времени имеет вид:

$$Z_{упi} = \frac{(C_{пр} - C_{pi}) + \sum_i C_{vi} + \sum_i Z_{эi}}{N_i},$$

где $C_{пр}$ – первоначальная (балансовая) стоимость, включая доставку и прочие затраты, связанные с приобретением; $C_{пi}$ – стоимость реализации машины на вторичном рынке на i -й момент с учётом затрат, связанных с реализацией (дилерские услуги, предпродажная подготовка и т.п.); $\sum_i C_{вi}$ – сумма издержек владения (за исключением амортизации) на i -й момент с момента приобретения; $\sum_i Z_{эi}$ – сумма эксплуатационных затрат на i -й момент с момента приобретения; N_i – наработка машины на i -й момент с момента эксплуатации.

Таким образом, при конкурентном сравнении двух моделей горного оборудования определяющим интегрированным показателем эффективности их использования является себестоимость производимой этими моделями продукции за одинаковый промежуток времени. Расчет приведенной стоимости позволил получить приблизительную оценку экскаваторного комплекса.

В таблице представлены расчеты удельной приведённой стоимости маш.-ч сравняемого электрического и дизельного оборудования.

Таблица – Расчеты удельной приведённой стоимости

Период эксплуатации и в годах	$C_{пр}$, тыс.руб.		$C_{вi}$, тыс.руб.		$Z_{эi}$ тыс.руб.		N_i , тыс.руб	$Z_{пi}$	
	ЭКГ-5А	РС750-7	ЭКГ-5А	РС750-7	ЭКГ-5А	РС750-7		ЭКГ-5А	РС750-7
1	80200	67400	1751	1460	8041	7544	4	3448	3001
2	77200	64400	3438	2824	16682	15488	8	3390	3039
3	73200	60000	5014	4099	25123	23832	12	3428	3194
4	68200	57000	6441	5290	33664	31876	16	3506	3160
5	64200	54000	7817	6403	42205	40020	20	3501	3414
6	59200	51000	9103	7443	50996	52564	24	3545	3308
7	54200	48000	10305	8415	59437	62108	28	3562	3018
8	49200	45000	11428	9324	68078	71102	32	3578	3007

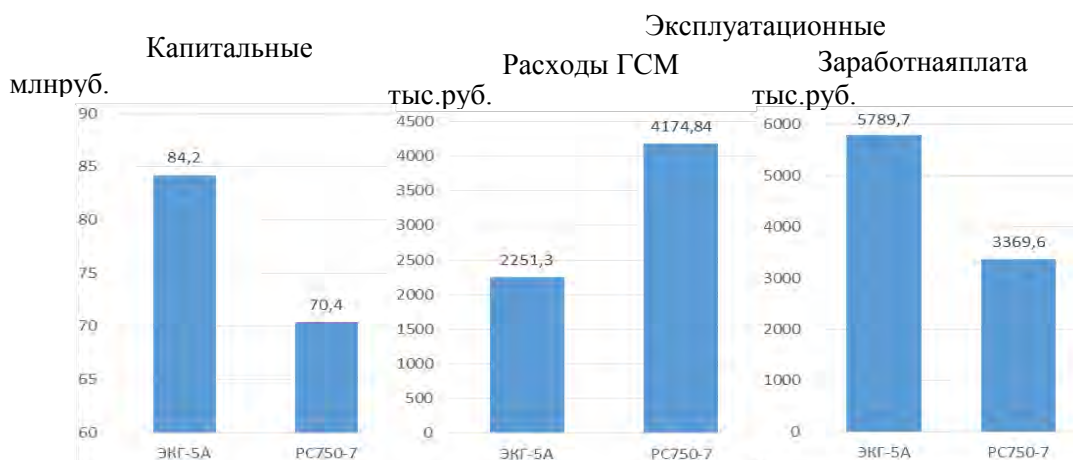


Рисунок – Затраты

Как видно из графиков (рисунок), значительную долю в эксплуатационных затратах 2 варианта занимает дорогостоящее дизельное топливо, но учитывая, что на ЭКГ-5А необходимо 16 чел., а на РС750-7 – 8 чел., то фонд заработной платы с учетом социального налога составит для ЭКГ – 5789,7 тыс. руб., а для РС – 3369,6 тыс. руб. Разница составляет 2420,1 тыс. руб.

Данная методика наиболее полно отражает суть эксплуатационных затрат и издержки владения, приведённая стоимость маш.-ч у ЭКГ-5А выше, чем у РС750-7 и применение РС750-7 на 16% экономически выгоднее. На выемочных работах принимается экскаватор РС750-7.

РАЗРАБОТКА ТОНКОЖИЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ШПУРОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА

БЕРКОВИЧ В.М., МАКСИМОВА А.

Уральский государственный горный университет

При решении ряда технологических вопросов, связанных с ведением взрывных работ вблизи ответственных сооружений, наиболее важную роль в выборе целесообразных параметров буровзрывных работ играет сейсмическое действие взрыва, а не вопросы стоимости. В этом случае критерии выбора оптимального диаметра скважин носят решающий характер, так как диаметр заряда относится к одному из наиболее мощных параметров регулирования интенсивности сейсмического воздействия взрыва. Подземные взрывные работы, характеризующиеся меньшими диаметрами взрывных скважин и относительно малыми зарядами, обеспечивают сохранность контурного массива. При меньшем диаметре зарядов происходит распределение энергии по массиву с меньшим затуханием.

Таким образом, при увеличении диаметра буровых скважин сейсмическая опасность взрывных работ возрастает (рис. 1), накладывая определенные ограничения на возможность таких мероприятий.



Рис. 1. Изменение интенсивности сейсмических колебаний в зависимости от диаметра скважин

является перспективной. Промышленные испытания на шахтах комбината показали его работоспособность и возможность бурения им шпуров (скважин) малого диаметра.

При конструировании бурового инструмента для шпуров диаметром 20–22 мм мы исходили из следующих предпосылок:

- * создаваемый инструмент в изготовлении и эксплуатации не должен быть сложнее инструмента, применяемого для обычных скважин;
- * инструмент должен соответствовать условиям прочности, и его стойкость должна быть не ниже стойкости применяемого инструмента;
- * для обеспечения нормальных условий выноса буровой мелочи из шпура, на основании выбранных геометрических размеров буровых коронок, диаметр буровой стали для скважин диаметром 20–22 мм не должен превышать 16 мм.

В Уральском государственном горном университете совместно с институтом «Унипромедь» на протяжении многих лет велись работы по изысканию, конструированию и изготовлению буровых станков и инструмента для бурения шпуров (скважин) диаметром 20–22 мм. За это время конструкторским отделом института были спроектированы 5 конструкций буровых станков, предназначенных для работы в различных горно-геологических условиях.

Принципиальная схема одного из станков показана на рис.2. Станок был изготовлен в механическом цехе комбината «Южуралзолото» и испытан на шахтах этого комбината. Несмотря на отдельные конструктивные недостатки и неудовлетворительное качество изготовления станка, испытания показали, что в целом эта конструкция

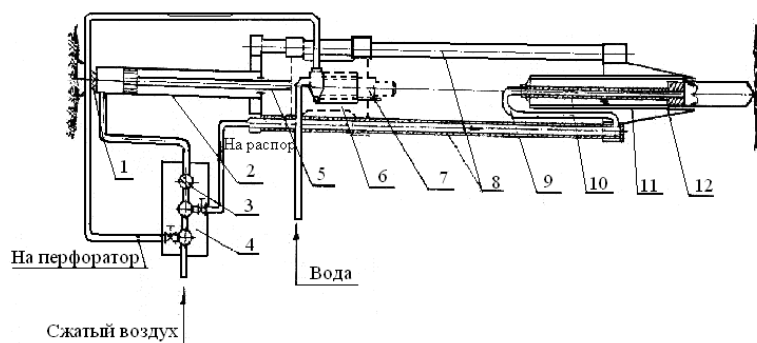


Рис. 2. Принципиальная схема бурового станка с поршневым податчиком и пневмораствором:

1 – опорная пята; 2 – цилиндр пневмоподатчика; 3 – регулятор давления; 4 – пульт управления; 5 – шток; 6 – каретка; 7 – перфоратор; 8 – направление трубы; 9 – гибкий шланг; 10 – шток; 11 – цилиндр пневмораствора; 12 – траверса

По аналогии с повсеместно применяющимися съёмными буровыми коронками была изготовлена опытная партия коронок долотчатой формы со сплошным и прерывистым лезвием диаметром 20 мм, в то же время было изготовлено несколько штук цельных буров. Съёмные коронки и цельные буры были армированы пластинками твёрдого сплава ВК-15, которые по специальному заказу были изготовлены Кировоградским заводом твёрдых сплавов.

Полупромышленные испытания бурового инструмента показали, что стойкость съёмных коронок является недостаточной (4–5 м). Коронки выходили из строя из-за раздутия «юбки» коронки, обрыва «юбки» под обрез конусного гнезда и выпадения пластинок твёрдого сплава. При испытании цельных буров установлено, что головки их надёжнее и долговечнее съёмных буровых коронок. Таким образом, при малых диаметрах шпуров цельные буры являются проще в изготовлении, надёжнее в эксплуатации и экономичнее по сравнению со съёмными буровыми коронками.

После испытания различных типов соединительных звеньев с целью изыскания наиболее прочной и надёжной конструкции было принято решение попробовать изготовить шестигранную часть хвостовиков буров методом отливки из пластмассы. По своему строению конструкция хвостовика ничем не отличается от хвостовиков с насадной металлической втулкой шестигранного профиля.

Изготовление опытных хвостовиков из пластмассы производилось на заводе горноспасательного оборудования. На концах опытных штанг, подлежащих опрессованию, наносилось сетчатое рифление (накатка) глубиной 0,5–1,0 мм. Для предохранения бурта штанги от ударов была создана конструкция патрона хвостовика с промежуточным бойком, в результате чего бурт в процессе бурения не соприкасается с торцом патрона хвостовика. При испытаниях цельных буров с пластмассовыми втулками были получены обнадеживающие результаты. Наилучшую стойкость показали хвостовики с полиамидной смолой АК-80/20.

Несмотря на большие трудности в изготовлении, доводке буровых станков и инструмента лабораторно-промышленными исследованиями доказана возможность бурения шпуров малого диаметра:

- результаты испытаний буровых станков и инструмента подтверждают целесообразность перехода на бурение шпуров диаметром 20–22 мм, обеспечивающих сохранность законтурного массива;

- применение шпуров малого диаметра позволяет увеличить скорость бурения в 3–4 раза по сравнению с применяющимися комплексами для бурения, а также, что очень важно, способствует устойчивости массива от действия взрыва.

ПЕРСПЕКТИВЫ УКРЕПЛЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЗРЫВНЫХ ГАЗОВ НА ВЯЖУЩИЙ РАСТВОР

БЕРКОВИЧ В.М., САТТАРОВ В.Р.

Уральский государственный горный университет

Сибайское месторождение – медно-цинково-колчеданное месторождение России, расположенное в Башкортостане, вблизи города Сибай. Открыто в 1913 году. Освоение началось в 1930-х годах XX века. Основными полезными ископаемыми являются медная руда, цинк, сера и в небольших количествах – золото. Карьер функционировал до 2004 года включительно, достигнув глубины 500 м. В настоящее время обрабатывается подземным способом.

Сибайский подземный рудник ведет отработку рудных тел 3 и 3а на участке «Нижняя залежь». Увеличение глубины разработки сопровождается ухудшением напряжённо-деформированного состояния массива горных пород. В условиях Сибайского подземного рудника с переходом на очередной этаж абсолютный прирост горного давления составляет 2200...2500 кПа, при этом значения относительных напряжений на глубине 749 м достигают в среднем 0,18...0,25. Основными видами крепи горных выработок на СПР следует считать набрызгбетонную, анкерную (штанговую) и комбинированную, состоящую из анкерной и набрызгбетонной, в том числе, с армированием слоя набрызгбетона металлической сеткой.

В массивах крепких горных пород, в условиях СПР наблюдается наличие мелких множественных трещин. При креплении анкерами, анкера забуриваются до коренных пород, тем самым поддерживая выработанное пространство. В нашем случае наличие мелких множественных трещин не исключает возможность образования заколов.

Исходя из этого, предлагается использовать в качестве крепи при разработке «Нижней залежи» зарядную скважину с вяжущим раствором.

Суть метода заключается в следующем. По контуру выработки бурятся скважины. Внутри скважины размещаем капсулу с вяжущим раствором (эпоксидная смола с отвердителем). Далее размещаем патронированное ВВ– угленил №5, низкобризантное (выделяется большое количество газов). Устье скважины закрывается колпаком. Далее производим взрыв ВВ. После взрыва ВВ выделяется большое количество газов, капсула с эпоксидной смолой и отвердителем лопаются и смешиваются. Газ, которому некуда деваться, вместе с образовавшимся раствором под большим давлением уходит по трещинам. В итоге через небольшой промежуток времени раствор застывает и «склеивает» все трещины, тем самым образуя монолит.

Итак, повышение эффективности подземной разработки, улучшение условий труда и безопасности работ, рациональное использование недр невозможно без широкого применения перспективных видов крепи горных выработок. Из современной теории оптимальных решений следует, что временная экономия в дальнейшем способна обернуться значительно большими экономическими потерями, и наоборот.

ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЁСНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

ГАНЗОРИГ А., МАРТЫНОВ Н.В.

Уральский государственный горный университет

Колёсные погрузчики находят всё более широкое применение на горных работах. Типоразмерный ряд погрузчиков представлен, в основном, зарубежными фирмами: *Caterpillar*, *Komatsu*, *LeTourneau*, *Hitachi*, *DressstaCo. Ltd*, *Liebherr*, *Volvo* и др. Предлагаемые зарубежными фирмами типы машин для применения в горном деле характеризуются широким диапазоном параметров: вместимость ковша до 40,3 м³, высота разгрузки до 7020 мм, ширина ковша до 7200 мм, скорость движения до 40 км/ч, масса до 260 т. Колёсные погрузчики на зарубежных карьерах используются как на вспомогательных работах, так и в качестве основного выемочно-погрузочного и выемочно-транспортного средства на горных предприятиях с годовой производительностью до 10 млн т.

На отечественных карьерах в основном используются погрузчики с ковшом 6–9 м³, реже 13,8 м³ (*Le Tourneau-985*). Спектр их применения разнообразен: наиболее часто – на многосекционных складах, зачистке площадок, берм, на рекультивации, на автомобильных отвалах как дополнение к бульдозеру, где наиболее полно используется их основное преимущество – высокая скорость передвижения и мобильность. Как основное выемочно-погрузочное и выемочно-транспортное средство чаще используются эпизодически, например, на замену находящегося в ремонте экскаватора на перегрузочном складе, проходке съезда, отработке первой заходки развала взорванной горной массы уменьшенной высоты (ОАО «Ураласбест»), отработке пятиметровых уступов, требующих селективной выемки, приконтактных зон, на проходке съездов на золоторудном месторождении (карьер «Надежда»). На Нюрбинском ГОКе погрузчики с ковшом вместимостью 13,8 м³ обрабатывают пятнадцатиметровые уступы с буровзрывным рыхлением и разбивкой на подступы при погрузке в автомобильный транспорт.

Следует отметить, что нормы технологического проектирования железорудной, меднорудной и нерудной промышленности (последний выпуск которых датируется 1986 г.) не содержат норм производительности погрузчиков в технологии горных работ, поэтому предприятия приобретают их для нужд эксплуатации в опытным порядком. Сравнить экономическую эффективность погрузчика с другими видами техники в сопоставимых условиях по фактическим затратам затруднительно вследствие эпизодического их применения и сложности выделения соответствующих затрат из отчётных данных.

Для сравнения эффективности применения погрузчика и экскаватора с электроприводом были сделаны расчёты на основе паспортных характеристик оборудования и хронометражных данных за работой ЭКГ-10 (вместимость ковша 8 м³) и *Cat 988G* (7 м³) на перегрузочном складе с погрузкой в думпкары. Среднее время цикла составило, соответственно, 34 (ЭКГ) и 43 (*Cat*) с. Большая длительность цикла *Cat 988G* складывалась за счёт времени движения на разгрузку и в забой. Время черпания и разгрузки ковша не имели статистически значимых различий. С учётом затрат на зарплату и начислений на зарплату, амортизации, стоимости электроэнергии, дизтоплива (в ценах 2014 г.) погрузка 1 м³ горной массы погрузчиком в 1,45 раза выше, нежели электрическим экскаватором.

Следует отметить, что условия погрузки, в которых проводились хронометражные наблюдения, можно отнести к лёгким. В тяжёлых условиях, как следует из каталогов фирмы, за счёт увеличения расхода топлива эта разница может возрасти. Однако за счёт применения погрузчика с большей вместимостью ковша разница в стоимости погрузки нивелируется. Расчёты и опыт использования погрузчиков показывают, что исследование области и условий их применения является актуальной задачей.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕУКЛАДКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ НА КАРЬЕРАХ ОАО «УРАЛАСБЕСТ»

ГАНИЕВ Р. С., КОШЕЛЬ И. С., РОМАНОВ Г.В., ГАНЗОРИГА.Г.
Уральский государственный горный университет

Перемещение железнодорожных путей – наиболее объёмный и трудоёмкий комплекс операций. Путьевые работы на карьерах относятся к наиболее трудоёмким и плохо поддающимся механизации процессам. Они включают укладку постоянных и перемещение временных путей, текущее содержание и ремонт пути, перемещение и текущее содержание контактной сети.

Среди путьевых работ наиболее трудоёмкими являются работы по перемещению временных путей, протяженность которых достигает 50–70% общей длины карьерных путей. На крупных карьерах ежедневно перемещают до 10 км пути. Затраты на переукладку на примере карьеров ОАО «Ураласбест» составляют примерно 4,0 млн руб. на 1 км переукладки.

Перемещение временных путей на карьерах производится двумя способами: передвижкой и переукладкой, выбор которых определяется применяемой техникой и технологией горных работ.

Наибольшее распространение на карьерах получила переукладка пути стреловыми кранами на рельсовом, гусеничном, колесном ходу. Цикл работы крана включает: установку крана, спуск прицепного устройства, захват звена, подъём, перенос звена на новую трассу, отсоединение прицепного устройства, переезд к следующему звену. При переукладке наступающим ходом до переезда в новую точку производят стыковку перемещённого звена, выправку и черновой ремонт пути.

Переукладку пути отдельными звеньями используют при выемке пород в торцовых забоях одноковшовыми, роторными и цепными многоковшовыми экскаваторами на гусеничном ходу. Основное оборудование: краны на рельсовом, гусеничном, пневмоколёсном ходу, тракторные переукладчики-планировщики, путьевые поезда с укладочными кранами.

Планировку трассы под перемещение пути ведут бульдозерами, переукладчиками-планировщиками, реже – универсальными одноковшовыми экскаваторами.

Непосредственная переукладка применяется при перемещении пути на расстояние, не превышающее радиуса действия крана. Она обычно осуществляется отступающим и реже наступающим ходом.

Если шаг переукладки не превышает радиуса действия крана, то ведут непосредственное перемещение звеньев на новую трассу при движении крана отступающим или наступающим ходом (см. рис. 1, *а*). Переукладка отступающим ходом более производительна (до 500 м/см), так как кран движется по старой обкатанной колее от тупика к выезду с участка. Параллельно ведут сборку путей на новой трассе. Однако до начала отработки очередной заходки необходимо полностью переместить весь путь, выправить и отремонтировать участок его на длине не меньшей, чем длина локомотивосостава.

Переукладку наступающим ходом осуществляют при движении крана по вновь уложенному пути (схема *б*). Основной недостаток – большие простои в ожидании сборки, рихтовки, ремонта очередного звена. Преимущество – возможность отработки новой заходки после укладки участка пути на длину локомотивосостава.

В заходках, ширина которых превышает максимальный вылет стрелы крана, применяют кратную переукладку путей (схема *в*). Производительность кранов составляет 160–180 м/см. При наличии на карьерах мощных кранов на гусеничном или колёсном ходу и перемещении их между старой и новой трассами можно избежать кратной переукладки и повысить производительность оборудования до 300 м/см.

При переукладке отступающим ходом достигается наиболее высокая производительность крана, так как он движется по находившемуся в эксплуатации обкатанному пути от тупика к пункту примыкания, производя отрыв рельсовых звеньев при

минимальном вылете стрелы. Однако объём путевых работ до начала разработки новой заходки в этом случае больше, чем при переукладке наступающим ходом.

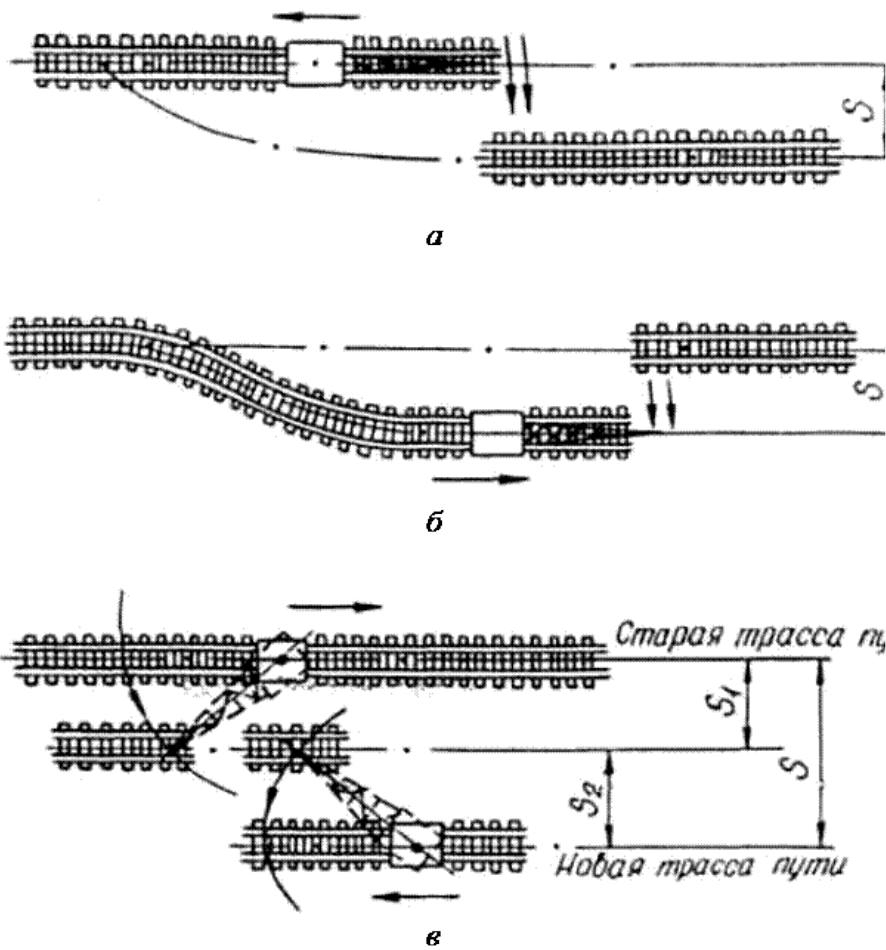


Рисунок 1 –Крановаяпереукладка путей отступающим (а), наступающим ходом (б) и кратная (в)

Сменная производительность 25-тонных кранов при непосредственнойпереукладке составляет 300–500 м пути при шаге переукладки 12–16 м.

Кратнаяпереукладка применяется при необходимости перемещения пути на расстояние, превышающее вылет стрелы крана. Наиболее часто применяют переукладку пути в два приема: сначала кран отступающим ходом перемещает рельсовые звенья на промежуточную трассу, а затем, находясь на новой трассе, укладывает их наступающим ходом.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ФИБРОВОЛОКНА В ЗАКЛАДОЧНЫХ СМЕСЯХ

ДОБРЯНЦЕВ Д. В., ПЕТРОВ А.Н.

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова

На руднике «Айхал» в качестве основной системы разработки используется слоевая система разработки с твердеющей закладкой и нисходящим порядком выемки. Для отбойки и погрузки руды в заходках на слоевой системе разработки используются комбайны. Максимальная высота обрабатываемого слоя руды на сегодняшний день составляет чуть более 5 м. Максимальные параметры заходки в сечении $6 \times 5,15$ м. Заходка закладывается двумя различными по составу закладками марок М10 и М50. В качестве примера выбран участок № 1 (рисунок 1), нижнюю часть закладки составляет смесь марки М50 с более высокой прочностью ($\sigma_{сж} = 6,2$ МПа), так как в последующем под заложенной выработкой извлекается руда. Сначала формируют несущий слой толщиной не менее 2,5 м, а затем не ранее чем через 6 суток, в течение не более 2 суток возводят остальную часть закладочного массива [1].

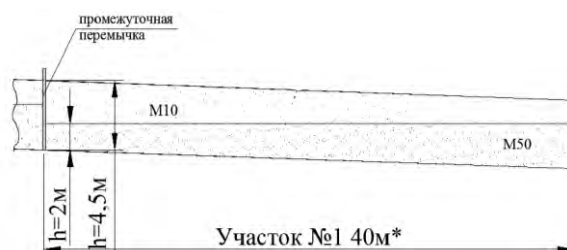


Рисунок 1 – Схема закладки выработки

Для того чтобы приготовить закладку с необходимыми прочностными свойствами, нужно соблюдать технологию хранения ингредиентов и её подготовки. Изготовление смеси в условиях пониженных температур приводит к снижению некоторых характеристик смеси за счёт смерзания, слеживаемости и сохранения отрицательной температуры ингредиентами в процессе смешивания. Таким образом, при затвердевании смеси в закладываемой выработке смерзшиеся куски образуют зоны, состоящие из несвязных компонентов, которые впоследствии могут стать причиной вывалов из заложенного слоя в нижележащую выработку при её проходке. Тем самым при нарушении технологии изготовления смеси ведение проходческих работ и извлечение руды становится опасным.

Также особое влияние на прочностные и несущие свойства закладки оказывает гидрологическое состояние массива пород на руднике. По химическому составу межмерзлотные воды представлены хлоридными кальциево-магниевыми (натриевыми) рассолами с минерализацией 74,3–310 г/л и слабой щелочной реакцией с рН 7,0–7,45. Рассолы агрессивны к металлам и бетону [2].

Для повышения сцепляемости между частицами смеси, а также снижения воздействия агрессивных растворов на армирующие составляющие, возможно использование полимерных и минеральных волокон. В настоящее время фибробетоны успешно применяются в гражданском и промышленном строительстве: для возведения крупных объектов (Сочи-2014, Москва-Сити и т.д.); в горной промышленности: в качестве эффективного наполнителя набрызг-бетонной (рудники АК «АЛРОСА», рудники заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель» и т.д.) и монолитбетонной крепи.

Применение полимерного и минерального фиброволокна в закладке не изучено. Но исходя из изученных свойств этого материала можно предположить, что использование фиброволокна в закладочной смеси для повышения несущей способности нижнего слоя закладочного массива увеличит его прочностные характеристики путём улучшения сцепления между частицами закладки. Фиброволокно не позволяет образовываться трещинам, уменьшает

количество пор, за счёт чего уменьшается проницаемость искусственного массива, и это позволяет улучшить несущую способность закладочного массива. Полимерное и минеральное фиброволокно – инертный материал, который хорошо противостоит агрессивным растворам, а также хорошо распространяется в смеси при перемешивании, не создавая комков, в отличие от стального фиброволокна [3].

Ростовским государственным университетом проводились испытания армирующих добавок для цементно-песчаных растворов и пенобетона. По данным исследования, при изготовлении фибробетона марки D500 (класс прочности M50) наибольший технико-экономический эффект будет достигнут при дозировке полимерной фибры от 0,6 до 2 кг/м³. Показатель прочности на растяжение при изгибе при этом вырастает примерно в 2 раза, а нормированная усадка при высыхании снижается на 10–15%. Включение волокна в качестве армирующей добавки оказывает существенное влияние на показатель прочности на растяжение при изгибе и усадку цементно-песчаного раствора при высыхании. В данном случае положительное влияние фибры сказывается при росте её дозировки. В цементно-песчаных стяжках оптимальным показателем для снижения риска образования трещин при усадке является величина в пределах от 1 до 2 кг/м³. Таким образом, применение полипропиленового волокна позволяет улучшить показатели трещиностойкости.

Применение же минерального фиброволокна также показывает повышение прочности при изгибе [3].

Базальтофибробетон по сравнению со сталефибробетоном обладает более высокой прочностью и жёсткостью, так как базальтовое волокно может обеспечить более высокую степень дисперсного армирования цементного камня и обладает более высокой прочностью (1,9–3,9 ГПа), чем стальная фибра (1,2–3,1 ГПа). При этом плотность (3100–3300 кг/м³) базальтовых волокон почти в 2,5 раза меньше, чем стальных (7850 кг/м³) [3].

Так, применение полимерного и минерального фиброволокна положительно сказывается на прочностных характеристиках бетонных смесей. При возведении закладочной смеси на производстве регулируются его прочностные показатели из соображений экономии материалов и финансовых средств компании.

При добавлении в состав закладочной смеси фиброволокна теоретически снизится расход цемента и других ингредиентов. Включение в базовый состав фиброволокна уменьшит образование трещин в массиве закладки, улучшит сопротивляемость агрессивным рассолам подземных вод, повысит прочность и жёсткость нижнего слоя закладочного массива на примере участка №1 и его несущие свойства, а для управления горным давлением рассчитана норма прочности закладки, которая колеблется в пределах 4,5–6 МПа. Таким образом, можно будет применять закладочную смесь марки М40 ($\sigma_{сж}=4,5$ МПа), но уже с добавлением фиброволокна. Тем самым снижаются затраты на расход материалов и улучшается безопасность ведения горных работ под закладочным массивом. А для рудника «Айхал» экономически выгодно применять базальтовое фиброволокно, так как его на территории ведётся выпуск базальтовых материалов.

Для изучения влияния фиброволокна на прочностные характеристики массива необходимы дальнейшие исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технологии закладочных работ при подземной разработке месторождений алмазов в криолитозоне Якутии / А. Н. Монтянова [и др.] // Горный журнал. 2009. №6. С. 49–52.
2. Особенности, совершенствование и практика закладочных работ на алмазодобывающих рудниках Крайнего Севера / А. В. Письменный [и др.] // Горный журнал. 2013. №12. С. 38–44.
3. Алексеев К.Н. Некоторые особенности влияния технологии введения базальтового волокна (Ø13мм) на предел прочности мелкозернистого бетона при изгибе. Якутск: ИГД Севера СО РАН.

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАНЦИЙ МЕТРОПОЛИТЕНА ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ОСТАНОВКИ ГОРНЫХ РАБОТ

КАНКОВ Е.В., ФРАНЦ В.В., КУГАЕВСКИЙ Н. М., КОРНИЛКОВ М.В.
Уральский государственный горный университет

В настоящее время в России ведётся строительство метрополитенов в 11 крупнейших городах. Однако строительство метрополитена требует вложения крупных средств, что не всегда по силам областным и городским бюджетам, особенно при отсутствии федерального финансирования (исключением являются метрополитены Москвы и Санкт-Петербурга). Поэтому вследствие отсутствия ритмичного финансирования в требуемых объёмах возникают ситуации, когда горнопроходческие работы приостанавливаются на неопределённые сроки. Подобные остановки приводят к появлению различных проблем, проявляющихся при продолжении горно-строительных работ. Особенно ярко данные проблемы выражаются в крупных выработках, таких как односводчатые станции метрополитена глубокого заложения.

Рассмотрим наиболее характерные проблемы на примере строящейся станции «Торговый центр» первой линии метрополитена города Челябинска.

Станция «Торговый центр» является односводчатой выработкой с прямым и обратным сводами. Станция располагается под руслом реки Миасс в трещиноватом крупноблочном массиве, в котором также имеются дайки. Расстояние от свода станции до дна реки Миасс в середине русла составляет 14–15 м. Строительство станции началось в 2006 г. Проектный срок строительства станции составлял 4 года. Однако к концу 2014 г. на станции была пройдена временная штольня (пилот-тоннель) со стороны правого станционного тоннеля и раскрыта калотта станции. Первичная оболочка (временная крепь) пилот-тоннеля и калотты станции представляет собой комбинацию металлической рамной крепи из двутавров №25, бетонной крепи толщиной 250–300 мм, заполняющей пространство между рамами и железобетонными анкерами длиной 5 м. Фактически горнопроходческие работы были приостановлены в 2012 г. В 2013 г. велись работы по установке анкерной крепи калотты станции. В 2014 г. на станции «Торговый центр» велись только работы по поддержанию пройденных выработок в работоспособном состоянии (проветривание, водоотлив и мониторинг за напряженно-деформированным состоянием системы «временная крепь – грунтовый массив»).

Работы по геомеханическому мониторингу напряженно-деформированного состояния системы «временная крепь – грунтовый массив» свода станции велись сотрудниками ООО «НПО УГГУ» и маркшейдерской службой ОАО «Челябметрострой». Мониторинг велся с помощью глубинных реперов в своде станции и маркшейдерских марок, установленных на временной крепи. Порядок проведения мониторинга описан в [1,2]. В настоящее время в соответствии с новым проектом строительства первой линии метрополитена Челябинска было принято решение отказаться от мониторинга с помощью глубинных реперов.

С начала 2015 г. работы по строительству станции «Торговый центр» были возобновлены. Сейчас ведётся разработка штроссстанции для подготовки возведения постоянной обделки станции, под защитой которой в дальнейшем будет разрабатываться ядро.

Данные работы осложняются рядом факторов.

1. Вследствие слишком долгого стояния раскрытой части станции во временном креплении новым проектом предусматривается раздельная работа первичной и постоянной обделки станции. Это привело к увеличению толщины постоянной обделки до 700 мм (по новому проекту) и применению пленочной гидроизоляции на стыке первичной и постоянной обделки. Таким образом, общая толщина обделки станции составляет более 1 м. Если бы не было такого длительного перерыва в строительстве станции, то можно было бы использовать совместную работу первичной и постоянной обделок, что в конечном итоге позволило бы существенно снизить материалоёмкость обделки, её стоимость и трудоёмкость её возведения.

2. Изменение толщины крепи относительно первоначальных вариантов привело к необходимости изменения общей планировки станции.

3. В 2013 г. в калотте станции «Торговый центр» были возведены подпорные конструкции на участке, где были зафиксированы смещения первичной обделки [3]. Подпорные конструкции состоят из прогонов (два сваренных двутавра №40) и подпорных труб диаметром 600 мм, установленных на бетонные подушки. На рисунке 1 показан закрепленный свод калотты. Данное конструктивное решение позволило решить проблему поддержания свода калотты в период длительного стояния при отсутствии работ на станции. Однако с возобновлением работ по дальнейшему строительству станции эти конструкции создали определенные проблемы, связанные с загромождённостью рабочего пространства и необходимостью их демонтажа по мере продвижения забоя штросс и монтажа постоянной обделки.



Рисунок 1 – Подпорная крепь калотты станции «Торговый центр»

Таким образом, длительный перерыв в строительстве станций глубокого заложения приводит к весьма значительному увеличению конечной стоимости построенной станции. Увеличение стоимости происходит как за счёт изменения первоначальных проектных решений, так и за счёт затрат на поддержание в рабочем состоянии пройденных выработок самих станций и их вскрывающих и обслуживающих выработок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Канков Е. В., Криницин Р. В., Селин К. В. Мониторинг деформаций кровли станции «Торговый центр» Челябинского метрополитена с помощью глубинных реперов // Уральская горнопромышленная декада: сб. трудов науч. конф. Екатеринбург, 2008.
2. Канков Е. В. Наблюдения за деформациями свода строящейся станции «Торговый центр» I-й линии Челябинского метрополитена // Международный научно-промышленный симпозиум «Уральская горная школа – регионам»: сб. докл. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.
3. Канков Е.В., Кугаевский Н.М. Геомеханический мониторинг и контроль качества крепи при строительстве станции «Торговый центр» первой линии метрополитена г. Челябинска // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»: сб. докл. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014.

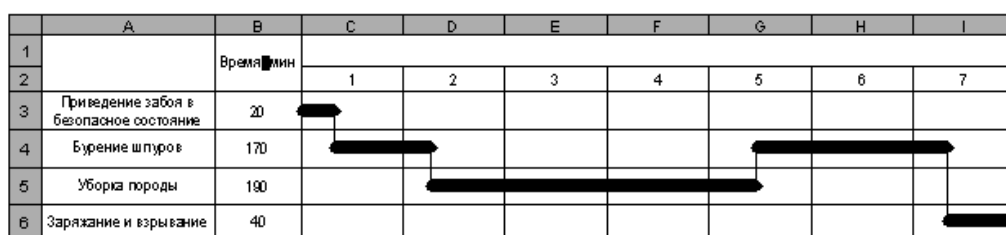
БУРЕНИЕ ШПУРОВ С ПРОМЫВКОЙ РАСТВОРАМИ ПАВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ ПРОХОДКИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

КАРАСЕВ К. А., БОРОВСКИХ Е.М., ИЛЬИНА А.А.
Уральский государственный горный университет

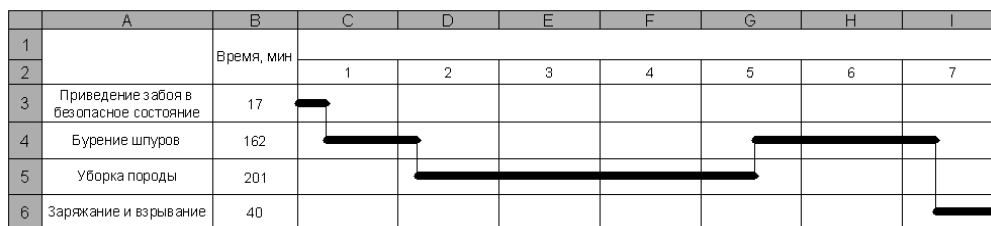
Эффективным средством управления свойствами пород в процессах горного производства является использование поверхностно-активных веществ (ПАВ). Их действие, основанное на адсорбционном понижении поверхностной энергии тел (эффект Ребиндера), сопровождается снижением прочности и упругости горных пород. Нами разработана технология бурения шпуров с использованием в качестве промывочной жидкости специально подобранных растворов ПАВ. Опытно-промышленные испытания в условиях строительства шахт Урала и Донбасса показали, что при использовании ПАВ на 25–50 % увеличивается скорость бурения при снижении в 1,5–2,5 раза износа и затупления бурового инструмента. Это позволяет за фиксированное время проходческого цикла увеличить глубину шпуров.

Однако это неизбежно повлечет за собой изменение других процессов проходческого цикла: зарядания и взрывания, уборки взорванной породы, крепления и пр. Поскольку все эти процессы взаимосвязаны и взаимообусловлены, для нахождения оптимальных параметров проходческого цикла разработана математическая модель, основанная на методе последовательных приближений. Использование модели позволяет для различных горно-геологических условий определять оптимальные параметры технологии проходки и достигаемый при этом экономический эффект.

Рассмотрим реализацию модели применительно к реальным условиям проходки вскрывающего квершлага гор. – 860 мСУБРа. Непосредственные шахтные испытания в забое квершлага показали, что использование в качестве промывочной жидкости 0,001 % раствора $AlCl_3$ увеличивает чистую скорость бурения до $V_{ч(ис)} = 5,7 \text{ мм/с} = 34,2 \text{ см/мин}$ и снижает износ буровых коронок в 2,2 раза. Использование поверхностно-активных веществ позволяет при том же оборудовании и неизменной продолжительности цикла увеличить глубину шпуров с 1,75 до 2,05 м. Графики цикличной организации труда по исходному варианту и с использованием ПАВ представлены на рисунке 1.



а



б

Рисунок 1 – График цикличной организации труда по исходному варианту (а) и с использованием ПАВ (б)

Таким образом, при трёхсменной работе и 25 рабочих днях скорость проходки при использовании ПАВ увеличивается со 118 м/мес до 138 м/мес, т. е. в 1,17 раза. Следует отметить, что это минимально возможная оценка. Здесь не учтено снижение износа и затупления буровых коронок при использовании ПАВ, повышение производительности работы погрузочной машины при увеличении объема отбитой породы и пр. Поэтому в реальных условиях повышение скорости проходки выработки можно ожидать большим, чем дают расчеты.

Расчет экономической эффективности предлагаемой технологии проходки квершлага показал:

– относительное снижение прямых нормируемых затрат составляет

$$\frac{C_{i(0)}}{C_{i(x)}} = \frac{1}{0,2 + 0,8/1,17} = 1,13, \text{ т. е. } 13 \%;$$

– относительное снижение общешахтных затрат составляет:

$$\frac{C_{i(0)}}{C_{i(x)}} = \frac{1}{0,82 + 0,18/1,17} = 1,02, \text{ т. е. } 2 \%;$$

– относительное снижение накладных затрат составляет:

$$\frac{C_{i(0)}}{C_{i(x)}} = \frac{1}{0,7 + 0,3/1,17} = 1,04, \text{ т. е. } 4 \%;$$

– плановые накопления составят:

$$C_{\Pi} = 0,08 (0,13 + 0,2 + 0,4) = 0,01, \text{ т.е. } 1 \%.$$

Общая стоимость 1 м готовой выработки при новой технологии строительства сократится:

$$C_{\text{общ}} = 13 + 2 + 4 + 1 = 20 \%.$$

Таким образом, использование ПАВ не только повышает скорость бурения, но и в целом увеличивает скорость проходки, что даёт ощутимый экономический эффект.

ВЛИЯНИЕ УГЛА ПАДЕНИЯ ПЛАСТА НА ПРОЯВЛЕНИЕ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПЛАСТОВЫХ ШТРЕКАХ

КУЗНЕЦОВА А.А., ВАНДЫШЕВ А.М.

Уральский государственный горный университет

Установление влияния угла падения пласта на характер проявления горного давления в пластовых штреках при различных способах их охраны имеет большое практическое значение при решении вопросов охраны и поддержания подготовительных выработок. Однако в шахтных условиях не удалось выявить эту взаимосвязь достаточно четко (1). Поэтому были приведены специальные исследования на моделях из эквивалентных материалов на общеизвестной методике (2).

Исследования проводились на круглом поверочном стенде. Эквивалентный материал, состоящий из кварцевого песка, молотой слюды, талька и парафина, подбирался методом последовательных приближений. Физико-механические свойства всех моделей были практически одинаковыми, так же как и масштаб моделирования, средняя глубина залегания пласта и технология отработки моделей.

Напряжения, возникающие вокруг выработок, измерялись микродинамометрами конструкций ВНИМИ (2). Они располагались таким образом, чтобы по возможности полнее были охвачены наблюдениями интересующие нас участки поля напряжений.

Влияние угла падения пласта на характер проявления горного давления в пластовых выработках было исследовано при охране их со стороны восстания; а) целиком угла шириной 15 м (в натуре), б) целиком угла 3-4 м, в) без целика.

Анализ результатов исследований на моделях из эквивалентных материалов и натуральных наблюдений за смещением контурных и глубинных реперов на замерных станциях в шахтных условиях позволяет сделать следующие выводы.

1. При охране выработок по способу «массив-массив» область пониженных напряжений имеет преимущественное развитие в направлении, перпендикулярном напластованию пород (рис 1, а). Такая же картина наблюдается и при наличии со стороны восстания целиков шириной более 15 м.

2. При наличии со стороны восстания целиков угла малой ширины (< 15 м) область пониженных напряжений имеет иной характер развития, чем в ранее рассмотренном случае. Длинная ось овала несколько смещается от направления, перпендикулярного напластованию пород в сторону целика (рисунок, б). Отклонение ее будет тем больше, чем меньше размер охранного целика.

3. При расположении выработок на границе с обрушенными породами по мере увеличения угла падения пласта происходит изменение в развитии области пониженных напряжений вокруг выработок. При $\alpha=0^\circ$ длинная ось овала практически параллельна линии обрушения пород (рисунок 1, в). По мере увеличения угла падения пласта направление

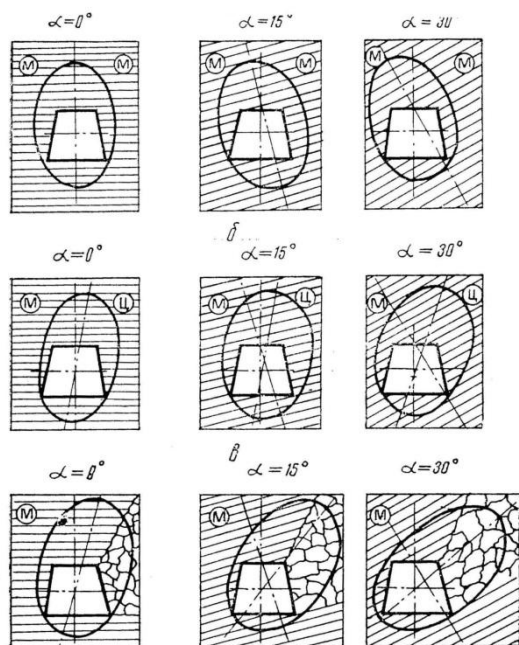


Рисунок 1– Характер развития области пониженных напряжений вокруг выработок при различных углах падения пласта и способах их охраны:

а – массив-массив; б – массив-целик;

в – без целика

преимущественного развития области пониженных напряжений будет изменяться, пока не станет параллельным напластованию пород.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод, что при разработке пластов пологого и особенно наклонного падения и охране выработок со стороны восстания целиками малой ширины (<15 м) и без целиков давление на крепь распределяется весьма неравномерно. Это свидетельствует о необходимости применения для крепления выработок крепей направленной податливости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Таскаев В. В., Корнилков В.Н., Вандышев А.М. Совершенствование подземной разработки мощных буроугольных пластов месторождений Средней Азии. Ташкент: Изд-во «ФАН» УзССР, 1975. 104 с.
2. Изучение проявлений горного давления на моделях / Г.Н. Кузнецов [и др.]. Углетехиздат, 1975.

ДОРАБОТКА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ АВТОСАМОСВАЛОВ

ЛЕЛЬ Ю. И.¹, ДУНАЕВ С. А.², ГЛЕБОВ И. А.², ПЕТУХОВ М. А.²

Уральский государственный горный университет

²ОАО «Соколовско-Сарбайское ГПО»

Современное состояние и развитие транспортных систем карьеров в перспективе свидетельствует о том, что автомобильный транспорт остается одним из основных видов карьерного транспорта, и 60–70 % горной массы с учетом вторичных перевозок будет перевозиться автосамосвалами. Вместе с тем, существующая тенденция применения на карьерах мощных автосамосвалов большой грузоподъемности, позволяющих существенно снизить себестоимость автоперевозок и повысить производительность труда, осложняется необходимостью выемки дополнительных объемов вскрыши для размещения транспортных коммуникаций значительных параметров. Размещение вскрывающих выработок ведет к выполаживанию бортов карьеров по сравнению с их устойчивыми значениями.

Практика работы глубоких рудных и алмазодобывающих карьеров показала, что углы погашения бортов по конструктивным условиям, как правило, меньше их устойчивых значений. Борты карьеров по условиям устойчивости чаще всего имеют выпуклый профиль, а по конструктивным условиям – вогнутый. Причиной последнего является увеличение удельного веса вскрывающих выработок в общей массе площадок и берм по мере увеличения глубины карьера вследствие уменьшения протяженности нижних уступов. Особенно это характерно для карьеров с небольшой длиной дна, в которых уменьшение протяженности уступов с глубиной идет особенно интенсивно.

Одним из направлений решения указанной проблемы является переход с определенной глубины при доработке карьера на новые модели автосамосвалов. Рассмотрены следующие случаи:

1. Переход на автосамосвалы меньшей грузоподъемности.
2. Переход на специализированные автосамосвалы.

Первый вариант рассматривался при обосновании оптимальной глубины карьера «Нюрбинский», при которой эффективна замена автосамосвалов Cat-777D (91 т) на автосамосвалы БелАЗ-75381 (42 т).

Установлено, что использование автосамосвалов БелАЗ-754831 позволит сократить ширину транспортных берм на 4,7–10,2 м в зависимости от горизонта расположения по сравнению с проектным вариантом, предусматривающим применение автосамосвалов Cat-777D. Общее сокращение объемов вскрыши в конечных контурах при внедрении БелАЗ-754831 составит 8,2 млн м³, т. е. 13,4 %. Разница в погоризонтных объемах вскрыши изменяется от 0–3% на нижних горизонтах до 10,3–20,3 % на средних и верхних горизонтах.

Эффективность перехода на новую модель автосамосвала в значительной степени определяется технологической схемой перехода. Проведенная систематизация позволила выделить три группы таких схем и определить наиболее приемлемую для условий Нюрбинского карьера (схема с переходной зоной). К достоинствам схемы можно отнести простоту ее реализации на практике, а также возможность организации внутреннегосамосвалобразования в переходной зоне при вывозке вскрышных пород с глубоких горизонтов. Недостаток схемы заключается в том, что объемы вскрыши, которые можно сократить при переходе на автосамосвалы меньшей грузоподъемности, резко падают с увеличением глубины карьера.

Установлено, что зависимость суммарных дисконтированных затрат от глубины перехода на автосамосвалы БелАЗ-754831 имеет характер близкий к экстремальному. Оптимальная область перехода (наиболее низкие затраты) соответствует глубинам перехода 150–165 м. В этой области суммарные дисконтированные затраты на 9,5–11,2 % меньше затрат базового (проектного) варианта с автосамосвалами Cat-777D, что в денежном выражении

составляет 515–607 млн руб. Эффективность перехода резко снижается с увеличением глубины карьера. Так, при глубине перехода 180 м разница в затратах с базовым вариантом сокращается до 3,8 %, а при глубине 210 м – до 2,05 %, что находится в пределах точности расчетов.

Значительно больший эффект при доработке карьеров можно получить при переходе с определенной глубины на специализированные автосамосвалы. Из них в настоящее время наибольший интерес представляют полноприводные шарнирно-сочлененные автосамосвалы.

В настоящее время шарнирно-сочлененные автосамосвалы грузоподъемностью 10–50 т производят компании Volvo, Caterpillar, TEREX, Komatsu, CASE, JCB и др. [1]. Причем 50 % автосамосвалов производят фирмы Volvo и Caterpillar. Анализ конструктивных параметров шарнирно-сочлененных автосамосвалов показывает, что они имеют более высокий коэффициент тары (0,8–0,9) по сравнению с автосамосвалами с колесной формулой 4×2 (0,70–0,77). В то же время они имеют ряд преимуществ, которые характеризуются:

- способностью преодолевать продольные уклоны автодорог до 18–20 % и более;
- улучшенными тяговыми свойствами и проходимостью;
- более высокими средними скоростями на слабых грунтах благодаря сохранению постоянного контакта всех колес с грунтом;
- высокой поворачиваемостью и лучшей плавностью хода при движении по пересеченной местности.

Величина уклона вскрывающих выработок оказывает существенное влияние на интенсивность ведения открытых горных работ. Это, в первую очередь, обусловлена сокращением объемов вскрывающих и горно-подготовительных выработок и времени подготовки новых горизонтов, а также увеличением протяженности активного фронта горных работ на уступах. Установлено, что увеличение уклона автодорог с 8 до 20% позволяет увеличить возможную скорость углубки в 1,5–1,6 раза.

Альтернативой полноприводным автосамосвалам являются гусеничные автосамосвалы, позволяющие увеличить уклон вскрывающих выработок до 30% и более [2]. Однако при доработке глубоких карьеров полноприводные автосамосвалы имеют определенные преимущества. Эти преимущества объясняются в первую очередь универсальностью полноприводных машин и способностью обеспечивать высокую производительность не только в глубинной зоне карьеров при повышенных уклонах, но и в средней и верхней зонах при уклонах 8–10 %. Таким образом, применение шарнирно-сочлененных автосамосвалов позволяет формировать монотранспортные системы глубоких карьеров без внутрикарьерных перегрузочных пунктов. Высокая энергетическая эффективность полноприводных автосамосвалов объясняется меньшими (в 2,0–2,5 раза) коэффициентами тары по сравнению с гусеничными автосамосвалами. Гарантийный срок службы гусеничных цепей составляет 3–5 тыс. км пробега. Фактическая долговечность гусениц для районов с высокой абразивной активностью грунтов ниже и равна 2–3 тыс. км пробега. Для повышения работоспособности (до 6–8 тыс. км пробега) гусениц применяют резинометаллические и закрытые конструкции шарниров [3]. В то же время ходимость автошин в карьерах достигает 80–90 и более тыс. км пробега. Таким образом, оптимизм по поводу эффективности применения гусеничных автосамосвалов при разработке глубоких карьеров нельзя считать достаточно обоснованным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глебов А. В., Лель Ю. И., Глебов И. В. Перспективный сборочный транспорт открытых горных работ // Горное оборудование и электромеханика. 2014. № 5(102). С. 18–22.
2. Фурин В. О. Обоснование технологических параметров углубочного комплекса для доработки крутопадающих месторождений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2009. 24 с.
3. Куляшов А. П., Колотилов В. Е. Экологичность движителей транспортно-технологических машин. М.: Машиностроение, 1993. 288 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ КАРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПА НАИМЕНЬШЕГО ДЕЙСТВИЯ

ЛЕЛЬ Ю. И., МУСИХИНА О. В., ГЛЕБОВ И. А., БАЛТАЧЕВ С. А.

Уральский государственный горный университет

В последние годы получил широкое распространение энергетический принцип оценки и оптимизации параметров транспортных систем карьеров. Вместе с тем, *принцип наименьшего действия* имеет ряд преимуществ по сравнению с энергетическим принципом. Принцип сохранения энергии (энергетический принцип) может быть выведен из принципа наименьшего действия и, следовательно, содержится в нем, между тем как обратно невозможно. Поэтому энергетический принцип есть более частный, а принцип наименьшего действия – более общий закон [1]. Наиболее распространенной формой представления принципа наименьшего действия является форма Гамильтона. В указанной форме принцип наименьшего действия утверждает, что из всех возможных траекторий перемещения истинной будет та, для которой действие, равное интегралу от разности между кинетической и потенциальной энергией, соответствующей этим траекториям, имеет минимальное значение. Принцип Гамильтона в интегральной форме широко используется не только в механике, но и в других областях физики. Действие в простейшем случае это (в современных обозначениях) произведение энергии на время ее изменения. С определенными допущениями этот принцип можно распространить на транспортные системы карьеров. В этом случае действие – это физическая величина, представляющая собой произведение количества энергии, расходуемой на перемещение горной массы транспортным средством, и времени его перемещения. Введенное нами понятие удельное действие (D) представляет собой произведение удельных затрат энергии на подъем (спуск) горной массы транспортным средством на 1 м и времени подъема (спуска) горной массы на 1 м.

Можно записать $D = PT$, где D – удельное действие, г·с/т·м; P – величина удельных затрат энергии (дизельного топлива) транспортным средством на подъем (спуск) 1 т горной массы на 1 м, г/т·м; T – суммарное время движения транспортного средства по уклону в грузовом и порожняковом направлениях при подъеме (спуске) горной массы на 1 м, с.

В исследованиях УГГУ удельное действие использовалось для обоснования оптимальных уклонов автодорог при разработке нагорно-глубинных карьеров [2]. Оптимальный уклон по критерию удельного действия должен соответствовать минимальным удельным энергозатратам на подъем (спуск) горной массы на 1 м при максимальной производительности транспортных средств (минимальном времени движения по уклону в грузовом и порожняковом направлениях).

Тогда удельное действие (D , г·с/т·м) при работе автосамосвалов на подъем горной массы

$$D = \left[\frac{2,725 \cdot 10^{-3} g_n (k_T + 1) \left(\frac{\omega_0}{i} + 1 \right)}{\eta_a} + \frac{g_x}{1000 i G v_{\Pi_i}} \right] \times \left[\frac{3,6 (G_a + k_r G) \left(\frac{\omega_0}{i} + 1 \right)}{0,367 N_d k_N \eta_a} + \frac{3,6}{i v_{\Pi_i}} \right]; (1)$$

$$\eta_a = A(\omega_0 + i)^2 + B(\omega_0 + i) + c, (2)$$

где G – грузоподъемность автосамосвала, т; G_a – собственная массы автосамосвала, т; k_T – коэффициент тары автосамосвала; k_r – коэффициент использования грузоподъемности; ω_0 – коэффициент сопротивления качению; i – уклон участка трассы; η_a – коэффициент полезного действия трансмиссии автосамосвала; g_n – удельный расход топлива при номинальной нагрузке двигателя, г/кВт·ч; g_x – удельный расход топлива при движении порожних автосамосвалов в

тормозном режиме кг/ч; v_{ni} – скорость порожнего автосамосвала на спуске с уклоном i , км/ч; k_N – коэффициент использования мощности двигателя; A, B, C – эмпирические коэффициенты.

Оптимальное значение уклонов по критерию удельного действия будет соответствовать условию $D \rightarrow \min$. Значения оптимальных уклонов, определенных по критерию удельного действия, приведены на рисунке.

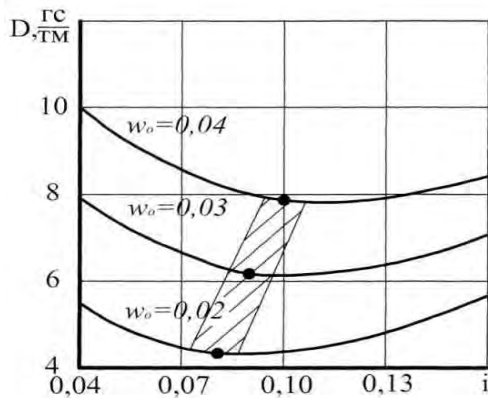


Рисунок – Зависимости удельного действия автосамосвалов БелАЗ-75303 (200 т) от продольного уклона автодороги (i) и коэффициента сопротивления качению (ω_0):



часть оптимальных уклонов

Оптимальный уклон по критерию удельное действие следует рассматривать как частный оптимум и нижний предел уклона, который рекомендуется принимать при проектировании транспортных систем карьеров. Окончательное решение по руководящим уклонам следует принимать на основе экономических критериев, учитывающих влияние уклона на технологические параметры горных работ.

Критерий «удельное действие» может найти широкий спектр применения в исследованиях карьерного транспорта. На его основе можно решать задачи оптимизации удельной мощности транспортных средств, КПД трансмиссии и т. п.

Поясним это на следующем примере. Удельное действие при работе автосамосвалов на подъем горной массы и движении в одном направлении с грузом по уклону можно представить в виде

$$D = \frac{2,673 \cdot 10^{-2} g_H (k_T + 1) \left(\frac{\omega_0}{i} + 1 \right)^2 (G_a + k_T G)}{\eta_a^2 N_d k_N} \text{ или}$$

$$D = \frac{2,673 \cdot 10^{-2} g_H (k_T + 1) \left(\frac{\omega_0}{i} + 1 \right)^2}{k_N N_{уд} \eta_a^2}, \quad (3)$$

где $N_{уд}$ – удельная мощность автосамосвала кВт/т.

Проанализируем формулу (3). Из условия $D \rightarrow \min$ можно предположить, что основным направлением достижения минимума действия является повышение удельной мощности автосамосвала ($N_{уд}$). Это и предлагается многими авторами. Однако с увеличением $N_{уд}$ возрастает коэффициент тары k_T , то есть существует зависимость $k_T = f(N_{уд})$. Исследовав эту зависимость, можно установить оптимальную удельную мощность в конкретных горнотехнических условиях. Удельная мощность достаточно консервативных параметр автосамосвалов и к ее увеличению необходимо подходить с особой осторожностью. Гораздо больший эффект можно получить за счет увеличения КПД трансмиссии (η_a). Например, увеличив η_a с 0,8 до 0,9, т. е. на 12,5 %, мы уменьшим удельное действие на 26,5 %. В этом направлении интенсивно работают зарубежные конструкторы карьерного автотранспорта.

Таким образом, критерий «удельное действие» имеет большие перспективы в исследованиях карьерного транспорта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Планк М. Единство физической картины мира. М.: Наука, 1966. 288 с.
2. Ворошилов Г. А. Обоснование оптимальных уклонов автодорог при разработке нагорно-глубинных карьеров: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург: УГГУ, 2008. 155 с.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СХЕМ ВСКРЫТИЯ КАРЬЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ТОННЕЛЯМИ

ЛЕЛЬ Ю. И.¹, КАЛЮЖНЫЙ Е. С.², ИСАКОВ С. В.¹, ШЛОХИН Д. А.¹

¹Уральский государственный горный университет

²ОАО «Соколовско-Сарбайское ГПО»

В последние годы возобновился интерес проектных организаций к вскрытию глубоких горизонтов карьеров подземными выработками, в частности, железнодорожными тоннелями. В отечественной и зарубежной практике вскрытие железнодорожными тоннелями получило распространение на карьерах нагорного типа, где специфические особенности рельефа местности позволяет осуществлять вывозку горной массы с нижних горизонтов по тоннелям (штольням) на дневную поверхность. Тоннелями с выходом на поверхность склона возвышенности осуществлено вскрытие наиболее глубокого карьера мира Бингхем Каньон (США). Из карьера на разных горизонтах пройдено три железнодорожных тоннеля длиной, соответственно, 971, 1859 и 5200 м. По тоннелям руда вывозится на обогатительную фабрику, а породы – в отвал. Аналогичные схемы вскрытия используются на руднике Ломпос (США), руднике Кэрл (Канада) и на железорудном карьере Кируна (Швеция). Руду транспортируют автосамосвалами до рудоспусков, из которых она загружается в железнодорожные составы и по подземным тоннелям доставляется до бункеров обогатительных фабрик.

Для отечественной практики наиболее характерен опыт комбината «Апатит». На месторождении комбината тоннели (штольни) служат для вывоза добытого полезного ископаемого, перепускаемого в тоннели из карьеров с помощью рудоспусков. Руда внутри карьеров транспортируется автосамосвалами до рудоспусков, которые в нижней части сбиты общей для двух карьеров штольней (Расвумчорский тоннель).

Проектирование и строительство тупиковых тоннелей Сарбайского карьера ССГПО явилось первым опытом вскрытия глубоких горизонтов внутрикарьерными железнодорожными тоннелями, позволившими осуществить ввод железнодорожного транспорта на глубину 280 м. Аналогичный вариант вскрытия глубоких горизонтов предложен институтами Гипроруда и ИГД МЧМ СССР для Центрального участка Костомукшского карьера. Установлено, что, «несмотря на значительные капитальные вложения (87 млн руб. в ценах 1990 г.), вариант тоннельного вскрытия позволит сократить суммарные затраты на разработку карьера на 22-25% по сравнению с проектным вариантом.

Многообразие схем вскрытия железнодорожными тоннелями обуславливает необходимость их систематизации.

В соответствии с классификацией акад. В. В. Ржевского и проф. Е. Ф. Шешко схемы вскрытия железнодорожными тоннелями относятся к способу вскрытия карьеров подземными выработками (*Ржевский В. В. Открытые горные работы. Технология и комплексная механизация. Учебник. 8-е изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2004. 552 с.*). Целесообразно выделить две основные группы схем вскрытия: I – вскрытие железнодорожными тоннелями; II – вскрытие комбинацией железнодорожных тоннелей с вертикальными и горизонтальными подземными выработками.

В основу систематизации схем вскрытия карьеров железнодорожными тоннелями положены следующие признаки (таблица):

- место заложения верхних и нижних порталов тоннелей;
- форматрассы;
- количество путей в тоннеле;
- вид транспорта;
- тип подземных выработок, используемых в комбинации с тоннелями.

Таблица 1 – Систематизация схем вскрытия карьеров железнодорожными тоннелями

Способ вскрытия	Признак способа вскрытия					
	1. Место заложения верхних порталов	2. Форма трассы	3. Количество путей в тоннеле	4. Вид транспорта	5. Тип подземных выработок	6. Место заложения нижних порталов
I. Вскрытие железнодорожными тоннелями	1а. Тоннели внешнего заложения	2а. Простая 2б. Тупиковая	3а. Один путь	4а. Железнодорожный 4б. Комбинированный	5а. Тоннели	6а. С выходом в выработанное пространство карьера
II. Вскрытие комбинацией железнодорожных тоннелей с вертикальными и горизонтальными подземными выработками	1б. Тоннели внутреннего заложения 1в. Комбинация тоннелей внешнего и внутреннего заложения	2в. Спиральная 2г. Комбинированная	3б. Два пути	4б. Комбинированный	5б. Тоннели, рудоспуски (породоспуски) 5в. Тоннели, квершлаг	6б. Без выхода в выработанное пространство

В настоящее время наибольшее распространение в проектной практике получили схемы: I – 1б 2б 3а 4б 5а 6а; I – 1б 2а 3а 4б 5а 6а; I – 1б 2б 3б 4б 5а 6а и I – 1б 2а 3а 4б 5а 6а, то есть схемы вскрытия тоннелями внутреннего заложения.

Весьма перспективным следует считать применение межкарьерных тоннелей в качестве промежуточного звена в комплексе вскрывающих выработок глубоких горизонтов группы карьеров, обрабатывающих одно или несколько близлежащих месторождений (Южно-Сарбайский карьер ССПО). Это позволит создать единую схему вскрытия рабочих горизонтов близлежащих карьеров до глубины 300-450 м при использовании для размещения внутрикарьерных съездов всей длины нерабочих бортов. Такие схемы рассматривались Московским горным институтом для вскрытия глубоких горизонтов карьеров ОАО «Ураласбест» и карьеров ПО «Экибастузуголь». Аналогичные схемы рекомендованы НИГРИ для Первомайского и Анновского карьеров СевГОКа.

При вскрытии тоннелями внутреннего заложения тоннельная трасса железнодорожного транспорта является развитием открытой трассы, расположенной на нерабочем борту карьера. Эффективность такой схемы вскрытия в значительной степени определяется пропускной способностью транспортной системы.

Использование тоннелей внешнего заложения (схемы I – 1а 2а 3а 4б 5а 6а, I – 1а 2в 3б 4б 5а 6а и др.) позволяет создать независимые грузопотоки с нижних горизонтов карьеров и обеспечить более высокую пропускную способность транспортных систем. Вместе с тем, значительные капитальные затраты на проходку тоннелей внешнего заложения существенно ограничивают их область применения.

Следует отметить, что эффективность применения внутрикарьерных тоннелей во многом зависит от учета факторов, присущих конкретному карьеру. Вследствие этого остается актуальной задача разработки методики оценки эффективности и определения глубины перехода на тоннельное вскрытие глубоких горизонтов при комплексном учете воздействующих факторов.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ

САНДРИГАЙЛО И. Н., АРЕФЬЕВ С. А., ПЕТУХОВ М.А.

Уральский государственный горный университет

За период с 2000 по 2012 гг. объемы добычи железной руды в России выросли с 198,5 до 265,6 млн т (рисунок 1). Рост добычи руды сопровождался увеличением глубины карьеров, которая выросла на 55 м и составляет сегодня 295,7 м.

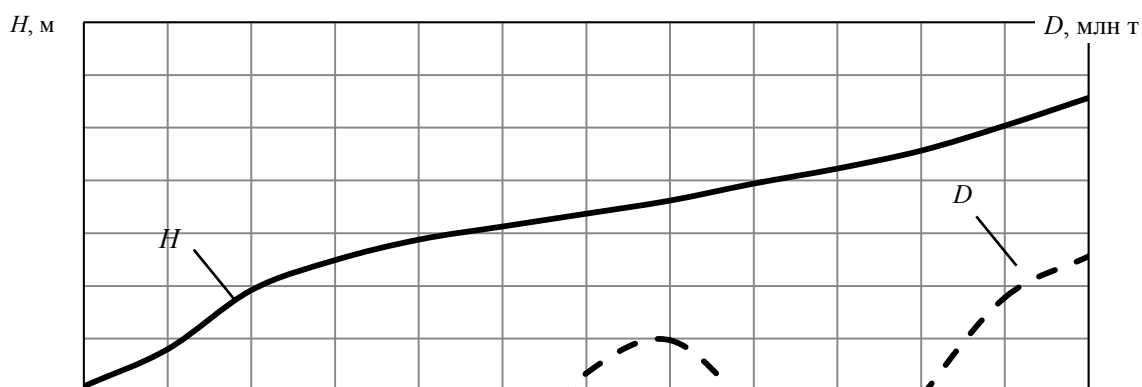


Рисунок 1 – Динамика суммарной годовой добычи руды (D , млн т) и средневзвешенной глубины карьеров (H , м) на железорудных ГОКах России

С ростом глубины карьеров увеличивается расстояние транспортирования горной массы и соответственно снижается производительность транспортных машин. Возрастание с ростом глубины карьера крепости пород и уменьшение ширины рабочих площадок усложняет условия работы горного оборудования в нижней зоне карьера и приводит к снижению производительности бурового и выемочно-погрузочного оборудования.

Обеспечить выполнение плановых объемов работ и преодолеть отрицательное влияние глубины карьера позволяет внедрение нового высокопроизводительного оборудования – карьерных экскаваторов с увеличенной вместимостью ковша и автосамосвалов повышенной грузоподъемности.

Анализ показывает, что на автомобильном транспорте грузоподъемность среднесписочного автосамосвала за период с 2000 по 2012 год увеличивалась существенно – с 98,4 до 125,8 т. Вместимость ковша среднесписочного экскаватора за тот же период росла значительно меньшими темпами – с 8,3 до 9,4 м³.

В результате увеличилась диспропорция между вместимостью ковша экскаватора и кузова автосамосвала, возросли простои автосамосвалов под погрузкой, снизился коэффициент использования горного и транспортного оборудования.

В значительной степени это объясняется тем, что основу парка выемочно-погрузочного оборудования железорудных карьеров сегодня составляют механические лопаты ЭКГ-8И и ЭКГ-10, с вместимостью ковша 8–10 м³, в то время как в комплексе с наиболее распространенными, сегодня на крупных железорудных карьерах России автосамосвалами грузоподъемностью 130–136 т, целесообразно использовать экскаваторы с вместимостью ковша 12–18 м³ (рисунок 2).

Опыт работы передовых горнодобывающих предприятий показывает, что обеспечение погрузки автосамосвала за 3–4 цикла позволяет существенно повысить производительность экскаваторно-автомобильного комплекса и эффективность открытых горных работ.

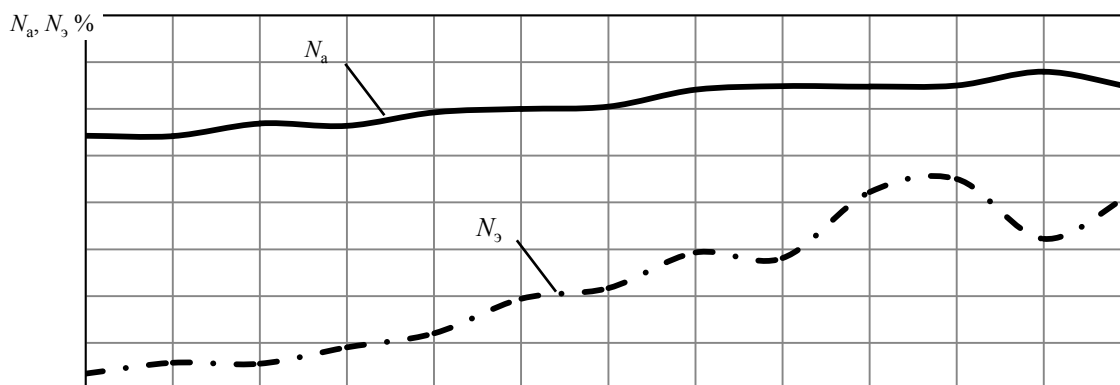


Рисунок 2 – Среднесписочное количество автосамосвалов грузоподъемностью более 100 т (N_a , %) и экскаваторов с вместимостью ковша 10–15 м³ (N_3 , %) в процентах к общему их количеству на железорудных ГОКах России

Исходя из этого, можно предложить в качестве одного из важнейших направлений повышения эффективности открытой разработки, ускоренное внедрение на крупных железорудных карьерах новых карьерных экскаваторов-мехлопат с вместимостью ковша 12-18 м³. Внедрение новых более крупных моделей, может дать значительный эффект еще и потому, что созданные в последние годы экскаваторы ЭКГ-12А, ЭКГ-12К, ЭКГ-18 и ЭКГ-18Р обладают существенно улучшенными характеристиками, по сравнению с используемыми сегодня машинами.

Они оснащены новейшими информационно-диагностическими системами, позволяющими осуществлять непрерывный контроль текущих значений основных технических параметров оборудования и автоматический учет показателей работы машины в течение смены, суток года и т.п. Существенно улучшены условия работы машиниста экскаватора. Это обеспечивает повышенную комфортность и производительность работы машиниста, позволяет исключить аварии на оборудовании с тяжелыми последствиями и повысить коэффициент использования экскаватора.

Ускорение темпов внедрения новых моделей отечественных экскаваторов позволит существенно повысить эффективность разработки железорудных месторождений России.

ВЛИЯНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ОБЪЕМЫ ВСКРЫШНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДАЛЬНЕБУЛАНАШСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

САНДРИГАЙЛО И. Н., АРЕФЬЕВ С. А., ШЛОХИН Д.А.
Уральский государственный горный университет

Дальнебуланышское месторождение каменных углей, расположено в 25 км от города Артемовска в Свердловской области и вытянуто с севера на юг на 3–5 км, при ширине от 400 до 1600 м. Особый интерес при определении перспектив отработки месторождения открытым способом представляет угленосная зона пластов 5–7, имеющая выдержанное пологое залегание под углом 20–25°. Общая нормальная мощность угольной зоны с учетом породных прослоев составляет в среднем 20 м. Покровные отложения имеют мощность от 15 до 25 м и представлены четвертичными и опоковыми глинами. Ниже покровных отложений залегают алевролиты и аргиллиты. Объемный вес чистого угля составляет 1,38 т/м³, а угольной массы – 1,6 т/м³. Среднее значение временного сопротивления сжатию угля равно 15 МПа.

Глубина разреза в конце разработки Дальнебуланышского месторождения составит 140 м. Карьерное поле будет иметь длину 1500 м и ширину 600 м. Промышленные запасы угля в контурах разреза составляют 8503 тыс. м³. Объем вскрыши в контуре разреза – 35272 тыс. м³. В том числе рыхлой вскрыши 15100 тыс. м³.

Годовая производительность разреза по углю 1,0 млн т, а по вскрыше – 3,5 млн м³.

Важным вопросом, в значительной степени влияющим на эффективность разработки месторождения, является выбор модели автосамосвала, предназначенного для перевозки горной массы на разрезе.

Анализ капитальных и эксплуатационных затрат, связанных с приобретением и эксплуатацией автосамосвалов показывает, что в условиях Дальнебуланышского месторождения угля возможно эффективное применение автосамосвалов двух моделей:

- карьерного автосамосвала БелАЗ-7540А, грузоподъемностью 30 т;
- карьерного автосамосвала БелАЗ-7555В, грузоподъемностью 55 т.

Основные конструктивные параметры этих машин приведены в таблице 1.

Таблица 1– Основные конструктивные параметры автосамосвалов

Параметры	БелАЗ-7540А	БелАЗ-7555В
Грузоподъемность, т	30	55
Собственная масса, т	22,6	40,5
Вместимость кузова «с шапкой», м ³	19,2	33,3
Длина, м	7,11	8,89
Ширина, м	3,48	4,38
Высота, м	3,93	4,56
Минимальный радиус поворота, м	8,7	9,0

Однако кроме различий в цене автосамосвалов БелАЗ-7540А и БелАЗ-7555В, а также затрат, связанных с их эксплуатацией, они имеют различные габаритные размеры: длину, ширину и высоту (таблица 1).

Ширина карьерного автосамосвала БелАЗ-7555В на 0,9 м больше ширины автосамосвала БелАЗ-7540А (рисунок 1).

В соответствии с шириной технологических автосамосвалов, различными будут и транспортные площадки, предназначенные для размещения карьерных автодорог на Дальнебуланышском разрезе.

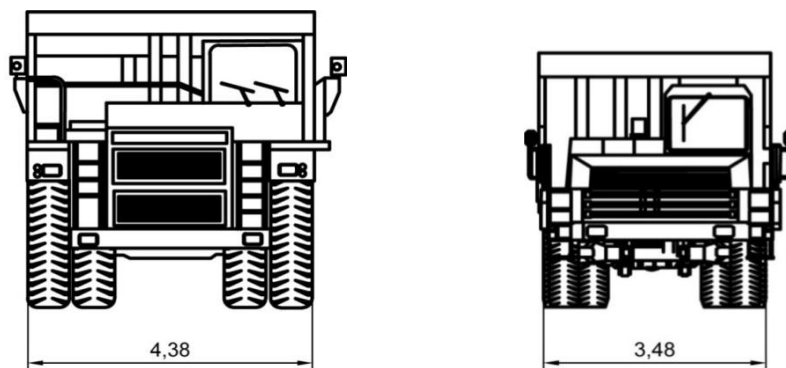


Рисунок 1 – Ширина автосамосвалов БелАЗ-7555В и БелАЗ-7540А

Так ширина транспортной площадки для автосамосвала БелАЗ-7540А составит 20 м, а для БелАЗ-7555В – 23 м. Увеличение ширины транспортной площадки требует увеличения объемов выемки горной массы для строительства автодорог (рисунок 2).

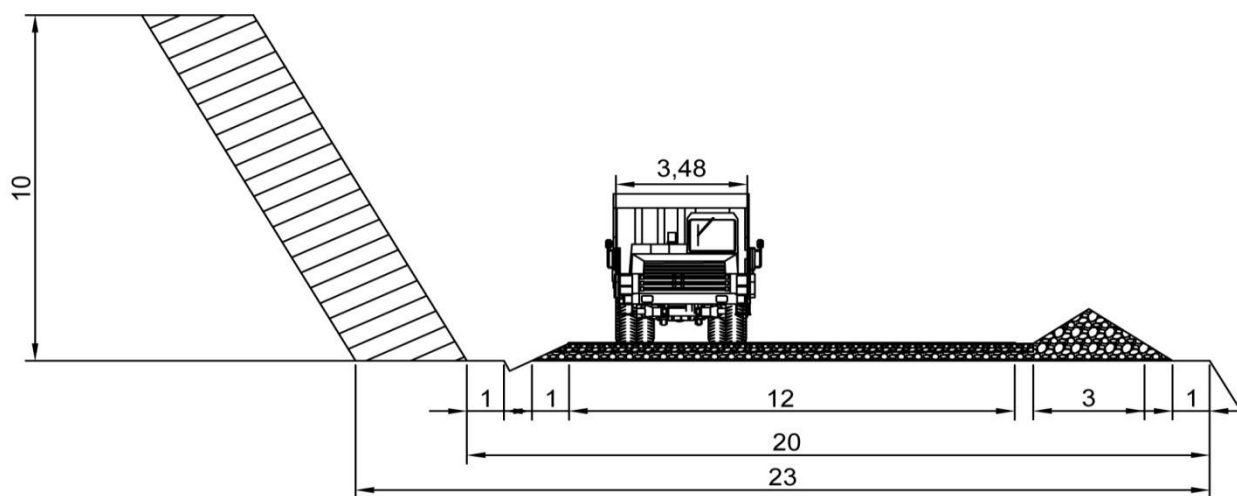


Рисунок 2 – Ширина транспортной площадки при использовании автосамосвалов БелАЗ-7540А (20 м) и БелАЗ-7555В (23 м), а так же дополнительные объемы вскрыши (заштриховано)

Расчеты показывают, что при высоте уступа 10 м, в случае использования автосамосвалов БелАЗ-7555В, объем выемки дополнительной вскрыши на каждом горизонте составит 37500 м³. Вскрытие месторождения осуществляется автомобильными съездами с уклоном 80 %, расположенными на борту разреза. Форма трассы – петлевая (рисунок 3).

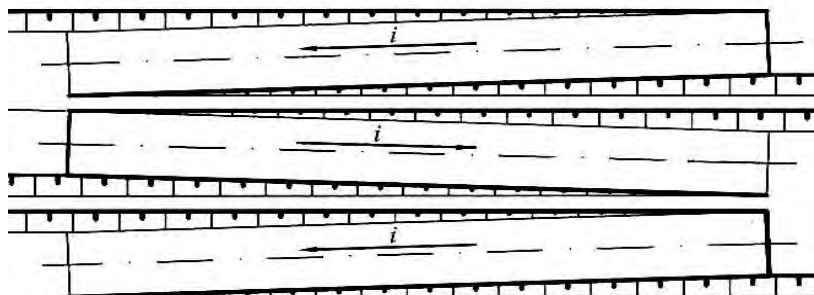


Рисунок 3 – Фрагмент борта Дальнебуланашского разреза с транспортными площадками

С учетом того, что конечная глубина разреза составит 140 м, суммарные дополнительные объемы вскрыши, которые необходимо удалить при внедрении автосамосвалов БелАЗ-7555В на Дальнебуланашском разрезе составят 525 тыс. м³.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ «ЭРДЭНЭТ»

САНДРИГАЙЛО И. Н., ГАНЗОРИГ А.

Уральский государственный горный университет

Совместное монголо-российское предприятие горно-обогатительный комбинат «Эрдэнэт» находится в северной части Монголии в 140 км от границы с Россией. Компания с ограниченной ответственностью (КОО) «Эрдэнэт» является одной из крупнейших горнорудных компаний в Азии. Предприятие осуществляет разработку открытым способом медно-молибденового месторождения «Эрдэнэтийн-Овоо».

Рудная зона месторождения «Эрдэнэтийн-Овоо» имеет протяженность около 25 км и ширину 1,5–3 км. Рудное тело делится на первичные и вторичные руды. Содержание меди в первичных рудах 0,3–0,7%, а содержание молибдена 0,008–0,026%. Кроме меди и молибдена в руде содержатся сопутствующие им золото (0,2 г/т), серебро (2,9–5,0 г/т), рений (0,2 г/т), а так же сера. На месторождении встречаются кварц, диорит, гранодиорит, гранит, гранит-порфиры, плагмограниты, диабаз.

Крепость пород по шкале Протодяконова от 10 до 15, удельный вес руд 2,55 т/м³, а удельный вес пустых пород составляет 2,50 т/м³.

Разведанных запасов месторождения по оценкам хватает до 2060 г.

В состав предприятия «Эрдэнэт» входят:

- рудник открытых горных работ (РОР);
- обогатительная фабрика (ОФ);
- автотранспортное предприятие (АТП);
- ремонтно-механический завод (РМЗ).

В структуру предприятия входят энергоцех, электроцех, теплоцех, цех технологической автоматики и вычислительной техники, железнодорожный цех и геолого-разведочная партия.

В настоящее время открытым способом разрабатываются 2 участка:

- Северо-Западный участок;
- Центральный участок.

Система разработки – транспортная с перевозкой вскрыши во внешние отвалы автотранспортом. Высота уступов 15 м. Угол откоса уступа 75–85 градусов. Проектная ширина рабочих площадок 50 м.

Вскрытие осуществляется временными автомобильными съездами, расположенными на бортах карьера.

По проекту на Северо-Западном участке месторождения разработка открытым способом должна была осуществляться до отметки 1040 м (при отметке наивысшей точки поверхности 1607 м). Согласно новым планам конечная глубина карьера увеличена на 135 м и с 2014 г. разработка осуществляется до отметки 905 м. Увеличение конечной глубины карьера на 135 м обеспечивает прирост запасов полезного ископаемого и продление срока эксплуатации карьера до 2060 г. Увеличение конечной глубины карьера приводит к расширению его контуров на Северо-Западном участке.

По плану объем добычи руды в 2014 г. – 28900 тыс. т, а производительность по вскрыше 7667 тыс. м³. Объем горной массы, извлекаемой из карьера в течение года 20000 тыс. м³. Объем взрывных работ 20000 тыс. м³, объем буровых работ 384600 п. м в год. Годовой грузооборот 162800 тыс. ткм.

Выемочно-погрузочные работы на предприятии «Эрдэнэт» осуществляются канатными карьерными экскаваторами ЭКГ-10 и ЭКГ-15 с вместимостью ковша 10 и 15 м³ и гидравлическими экскаваторами фирмы Либхерр моделей R994 и R9350 с вместимостью ковша 18 м³. На выемочно-погрузочных работах также используются колесные погрузчики фирмы Комацу моделей WA-800 и WA-600.

Перевозка горной массы осуществляется карьерными автосамосвалами БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т.

Буровые работы на карьерах предприятия «Эрдэнэт» производят с использованием буровых станков шарошечного бурения СБШ-250МНА-32.

Вскрышные породы размещаются во внешние отвалы. Отвалообразование бульдозерное.

На отвалах и вспомогательных работах используют бульдозеры КомацуD-275А и Либхерр PR-764.

Большое внимание на предприятии уделяется состоянию автодорог. На дорожно-строительных работах, кроме гусеничных, используют колесные бульдозеры КомацуWD-500, САТ 824G, автогрейдеры САТ 16Н, КомацуGD-825.

В 2006 году на КОО «Предприятие Эрдэнэт» внедрена система диспетчеризации горно-транспортного комплекса «КАРЬЕР», в состав которой входят: оборудование мобильных объектов, системы передачи данных, оборудование диспетчерского центра, программное обеспечение, рабочие места пользователей.

Комплект базового бортового оборудования мобильных объектов в системе диспетчеризации включает интеллектуальную панель, оборудование системы передачи данных, навигационный блок, систему контроля загрузки с интегрированной системой контроля давления в шинах, датчики уровня топлива, давления в системе пневмоподвески, давления в гидравлических системах и др.

Интеллектуальная панель обеспечивает: наблюдение за параметрами работы мобильного объекта в режиме реального времени, фиксирование эксплуатационных параметров и различных событий в процессе работы, съем и обработку данных с различных внешних концентраторов и датчиков, прием и обработку сигналов от навигационного блока, передачу данных на сервер с помощью высокоскоростной беспроводной системы передачи данных, хранение данных о состоянии мобильного объекта, местоположении и событиях, возможность двустороннего обмена формализованными сообщениями между диспетчером и водителем, голосовое озвучивание сообщений.

Навигационный блок позволяет принимать сигналы спутниковых радионавигационных систем GPS/ГЛОНАСС, определять местоположение мобильных объектов с точностью до 2...5 м, определять скорость и курсовой угол. Он представляет собой единый модуль со встроенной антенной и выходом для передачи информации на интеллектуальную панель.

Для беспроводной передачи данных используется технология, позволяющая на высокой скорости и с высокой помехоустойчивостью осуществлять передачу необходимых данных включая и видеоизображения, между мобильными объектами и сервером данных системы диспетчеризации.

Система включает рабочие места диспетчера автобазы, горного диспетчера, оператора по учету ГСМ, оператора по учету технической готовности автосамосвалов и планированию ТО, маркшейдера, специалиста по обслуживанию бортового оборудования системы, рабочее место руководителя. Она позволяет видеть на экране компьютера положение горных и транспортных машин в реальном масштабе времени. На мониторе горного диспетчера, диспетчера автобазы, оператора по учету ГСМ, оператора по учету технической готовности автосамосвалов и планированию ТО, маркшейдера, специалиста по обслуживанию бортового оборудования системы «Карьер», руководителей предприятия выводится информация о работе автосамосвалов и экскаваторов, об объемах работ, выполненных за смену, сутки, месяц, год.

Использование на предприятии системы диспетчеризации горнотранспортного комплекса позволяет:

- увеличить время производительного использования оборудования в течение рабочей смены;
- обеспечить экономию ресурсов при достижении необходимых объемов производства;
- повысить трудовую и технологическую дисциплину персонала;
- создать основу объективной оценки деятельности служб и участков предприятия;
- создать предпосылки для планомерного ремонта и обслуживания парка машин предприятия;
- оптимизировать грузопотоки, используя автоматическую диспетчеризацию.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПРОСТОЕВ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

САНДРИГАЙЛО И. Н., АРЕФЬЕВ С. А., ГЛЕБОВ И.А.
Уральский государственный горный университет

С целью определения причин простоев карьерных экскаваторов был выполнен анализ опыта работы механических лопат ЭКГ-8И и ЭКГ-10 на крупном горнодобывающем предприятии. Суммарные годовые простои парка экскаваторов в карьере составляют 177941 ч. Из них 82057 ч плановых простоев и 95884 ч неплановых. Большая часть простоев связана с ремонтами экскаваторов по механической и электрической части, что составляет 18303 ч и 22385 ч соответственно. Простои, связанные с отсутствием электроэнергии составляют 3601 ч, с отсутствием рабочей силы 905 ч, с отсутствием запасных частей 8832 ч, с загазованностью 1316 ч.

С целью изучения результатов работы экскаваторного парка были обработаны данные о причинах простоев экскаваторов (рисунки 1 и 2).

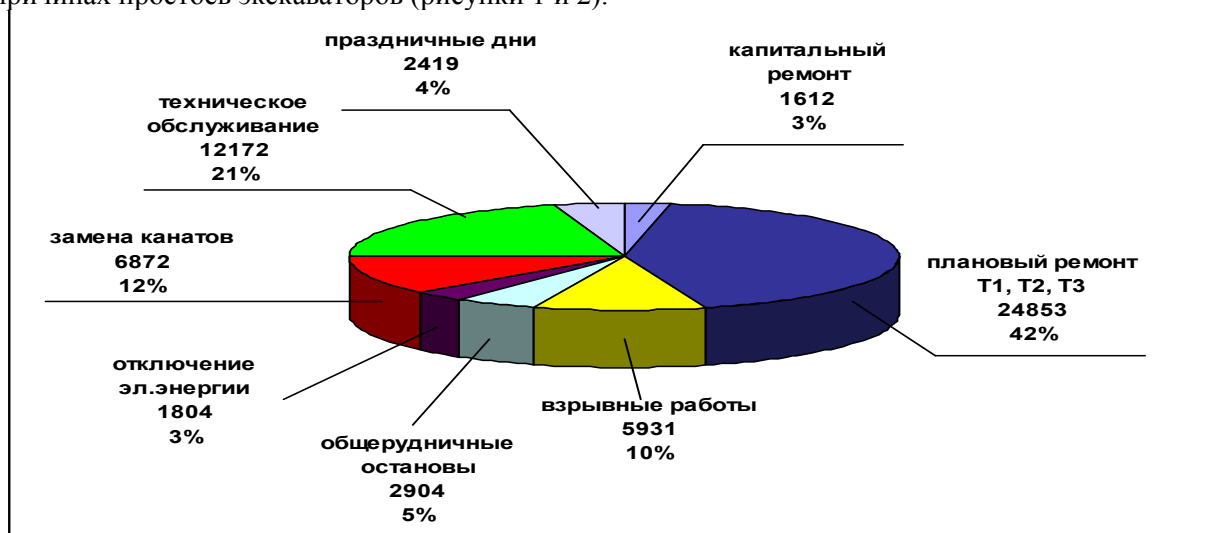


Рисунок 1 – Плановые простои экскаваторов в часах и процентах

Как видно из рисунка 1, из плановых простоев большая часть времени приходится на обслуживание экскаваторов – плановые ремонты 42%, техническое обслуживание 21%, на взрывные работы 10 %, на замену канатов 12 % и т. д.

Значительная часть общего времени неплановых простоев (рисунок 2), приходится на ремонты механической и электрической частей. Простои по механической части составляют 22 %, по электрической части 26%, отсутствие транспорта 12%, отсутствие запасных частей 10 % и т. д.

Для детального изучения причин неплановых простоев экскаваторов, были собраны данные указывающие, какие именно их детали и узлы наиболее часто выходят из строя и вызывают наибольшие простои, связанные с ремонтом механической или электрической части.

Изучались также причины простоев, связанные с организацией работы экскаваторов. Были проанализированы причины простоев отдельных механических лопат, производящих погрузку горных пород с разной крепостью и в различные транспортные машины: показатели работы двух экскаваторов ЭКГ-10, а также двух ЭКГ-8И, производящих погрузку горной массы крепостью 10–12 по шкале профессора Протодяконова в автосамосвалы.

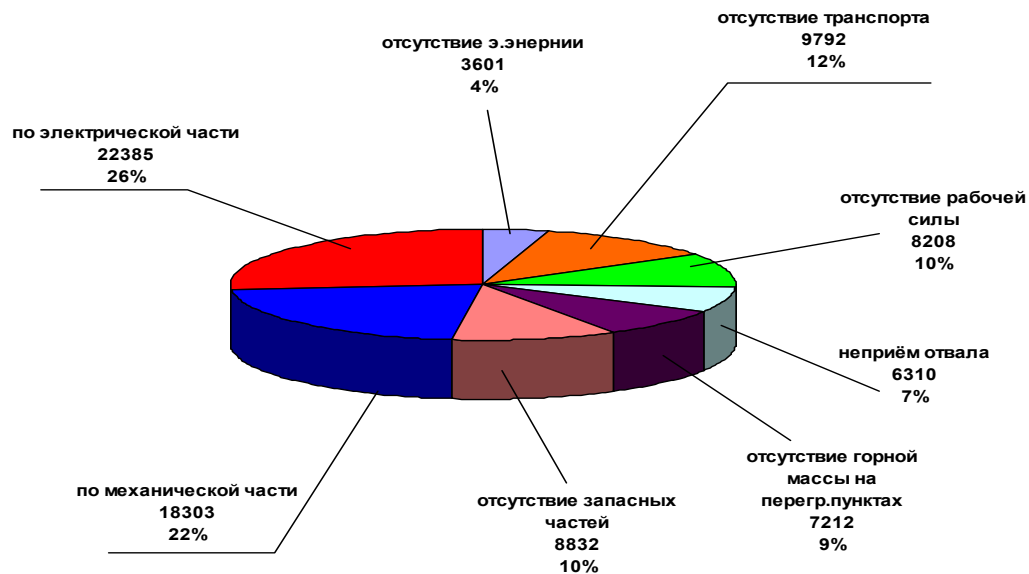


Рисунок 2 – Непланные простои экскаваторов в часах и процентах

Также анализировались показатели занятых на вскрышных работах экскаваторов: четырех механических лопат ЭКГ-8И и ЭКГ-10, два из которых – производят погрузку в железнодорожные составы и два – осуществляют погрузку в автосамосвалы. Данные о работе экскаваторов были обработаны и построена диаграмма суммарных простоев экскаваторов по механической и электрической части (рисунок 3).

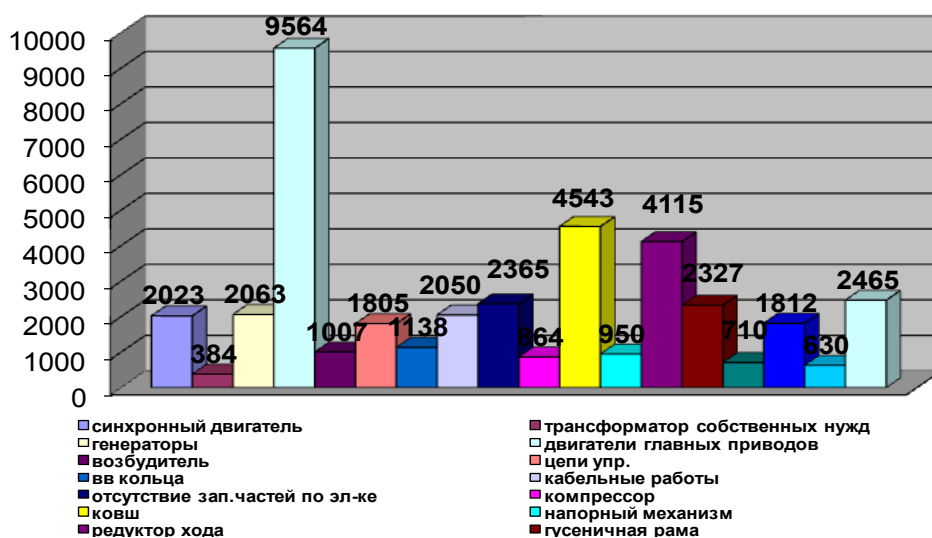


Рисунок 3 – Длительность простоев экскаваторов и их причины

Как видно из диаграммы основными причинами простоев являются ремонты двигателей главных приводов, ремонт ковша и ремонт редукторов хода.

Исходя из результатов исследований, можно сделать выводы о необходимости для снижения простоев карьерных экскаваторов ЭКГ-8И и ЭКГ-10, повышенного внимания к своевременному обслуживанию их двигателей главных приводов, редукторов хода и ковша.

РАЗГРУЗКА МАССИВА ПОРОД В ПРИКОНТУРНОЙ ОБЛАСТИ ВЫРАБОТКИ ГИДРООТРАБОТКОЙ

СИДЕЛЬНИК Е.О., ВАНДЫШЕВ А.М.

Уральский государственный горный университет

Для управления напряженно-деформированным состоянием в приконтурной области массива горных пород одиночной пластовой выработки, необходимо целесообразно воздействовать на массив определенными технологическими мероприятиями, в результате которых было бы возможно понизить уровень напряжений в непосредственной близости от контура выработки до такой величины, при которой выработка, закрепленная соответствующим типом крепи, находилась бы в длительно устойчивом рабочем состоянии.

Известен ряд таких мероприятий, прошедших опытно-промышленную проверку. К ним прежде всего следует отнести щелевую разгрузку, камуфлетное взрывание или бурение шпуров (скважин) для производства разгрузки приконтурной области массива и перемещения зоны повышенных напряжений (опорное давление) вглубь массива. Однако все эти способы не лишены недостатков, основными из которых являются:

- нарушение сплошности массива, что ухудшает условия устойчивости пород кровли за счет увеличения пролета выработки;

- локальная релаксация напряжений в области полостей разгрузки, после которой в течение некоторого времени напряжения восстанавливаются до первоначальных значений.

В связи с этим в предлагаемой работе предпочтение отдано методу разгрузки путем разупрочнения приконтурной области массива горных пород водным раствором активных веществ (ПАВ), подаваемыми в массив через шпуров под высоким давлением порядка 20–30 Мпа. Разгрузка производится вслед за проведением выработки или впереди очистного забоя вне зоны влияния очистных работ.

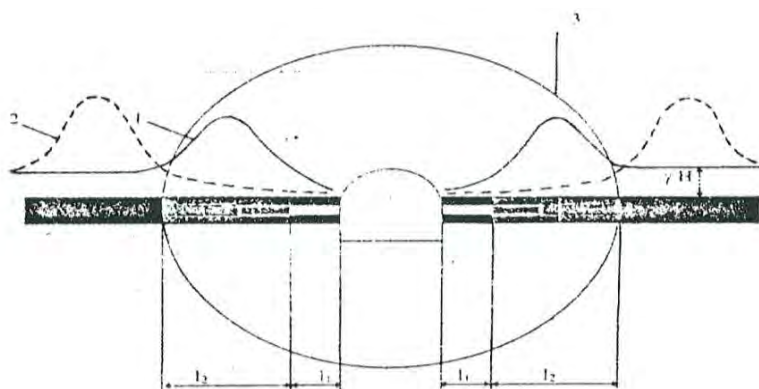


Схема перераспределения напряжений в приконтурной области выработки до и после разгрузки:

l_1 – зона герметизации, l_2 – зона гидрорыхления угля краевой части пласта,

1,2 – напряжения в зоне опорного давления до и после разгрузки, 3 – область разгруженных пород.

Способ основан на физическом эффекте действия безполостной релаксации напряжений и изменения физико-механических свойств пласта, обеспечивающих возрастание скорости релаксации напряжений и перемещение максимума опорного давления вглубь массива за зону обработанной водным раствором ПАВ краевой части пласта. При этом между максимумом опорного давления и выработкой располагается зона разгруженного массива, сохранившего несущую способность и обеспечивающего устойчивое состояние выработки.

Способ рекомендуется применять в одиночных выработках, поддерживаемые вне зоны влияния очистных работ, погашаемых за очистным забоем и в повторно используемых выработках), при отработки пластов с тяжелыми по нагрузочным свойствам кровлями и наличии в боках и почве выработки слабых пород.

Технология предусматривает использование серийно выпускаемого шахтного оборудования при выполнении следующих производственных операций:

- бурение шпуров по восстанию и падению пласта;
- герметизация устья шпура шланговыми герметизаторами или отрезками металлических труб, связанных со стенками скважины цементными растворами;
- нагнетание высоконапорной насосной установкой УГН-1 рабочей жидкости в шпуры.

В качестве рабочей жидкости при гидрообработке углей рекомендуется использовать техническую воду участкового пожарного водопровода с добавками поверхностно-активных веществ (типа сульфанол или ДБ, концентрация 0,2–0,3%). В этом случае высоконапорный насос подключается непосредственно к закрытой емкости с растворами ПАВ.

Контроль расхода жидкости нагнетаемой в скважину производится по показаниям счетчика-расходомера (типа ВКМ) или по измерению уровня жидкости в эффективности по влажности угля, отношение влажности до и после гидрообработки должна быть не менее 3.

Одним из главных достоинств способа является равномерное разуплотнение объема разгруженного массива без потери сплошности, вследствие чего разгруженный массив работает в режиме остаточной прочности и способен оказывать реактивное сопротивление боковым породам, обеспечивая тем самым совместно с крепью устойчивое состояние выработки в течение необходимого периода её поддержания.

ПРИНЦИП УЧЕТА ВЕРОЯТНОСТНОГО ХАРАКТЕРА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПРИ РАСЧЕТЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

СТЕНИН Ю. В., ГАНИЕВ Р. С., ЧЕБОТАРЕВ И. С.
Уральский государственный горный университет

Производительность экскаваторно-автомобильного комплекса (ЭАК) определяет фактическую и возможную эффективность работы карьера. Сравнительный анализ плановой и фактической производительности ЭАК показывает значительное расхождение (до 50%) этих показателей, при этом величина расхождения варьируется в широком диапазоне в зависимости от типа применяемого горнотранспортного оборудования и горнотехнических условий. Причиной этого является вероятностный характер условий работы (качество дробления породы в развале горной массы, качество подготовки забоя, дорожного покрытия карьерных автодорог и т.д.), который приводит к значительной дисперсии значений длительности операций погрузочно-транспортного процесса, и, следовательно, обуславливает риск невыполнения ЭАК сменного задания.

В связи с этим в данной статье предлагается производить учет вероятностного характера исходных данных при расчете производительности ЭАК путём количественного учета риска невыполнения сменного задания ЭАК на этапе сменного планирования работ. Это позволит более рационально использовать техническую базу предприятия, снизить нагрузку на диспетчерскую службу, а также повысить надежность результатов планирования сменной производительности по комплексу.

Учет вероятностного характера исходных данных при планировании работы ЭАК возможно осуществить в несколько этапов:

1. Создание математической модели погрузочно-транспортного процесса

В качестве основного принципа расчета в модели может быть использовано моделирование по методу Монте-Карло, согласно которому величина риска невыполнения сменного задания определяется по следующей формуле:

$$R = 1 - P = 1 - \frac{N_y}{N},$$

где P – вероятность реализации ожидаемого результата работы системы, %; N_y – количество опытов имитационного моделирования с удовлетворительным результатом, ед.; N – общее количество опытов имитационного моделирования, ед.

2. Оценка степени влияния дисперсии основных элементов погрузочно-транспортного цикла автосамосвала на риск невыполнения им сменного задания

Исходной информацией для планирования резерва автосамосвалов с учетом риска являются данные о дисперсии горно-технических факторов по различным технологическим схемам, а так же статистические закономерности влияния этих факторов на показатели погрузочно-транспортного процесса. Получение этих закономерностей возможно путём проведения технического аудита на предприятии на основании данных GPS и результатов натурных исследований.

3. Расчет величины риска невыполнения сменного задания автосамосвалами в планируемых условиях на основании математического моделирования.

На основании результатов расчетов математической модели необходимо оценить распределение вероятностей реализации плановой производительности автосамосвала (рис. 1). Площадь под графиком, заключенная между минимальным и планируемым значениями производительности, отражает величину риска невыполнения сменного задания.

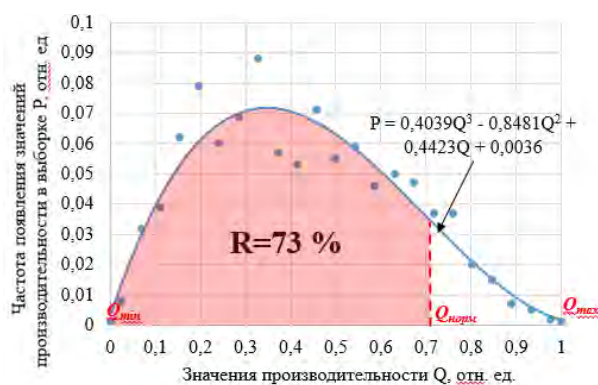


Рисунок 1 – График распределения вероятности реализации производительности БелАЗ-7555 по результатам моделирования

Численное значение риска невыполнения сменного задания (R) определяется отношением данной площади к общей площади под графиком через интегральную формулу:

$$R = \frac{\int_{Q_{\min}}^{Q_{\text{норм}}} f(Q)dQ}{\int_{Q_{\min}}^{Q_{\max}} f(Q)dQ} \cdot 100,$$

где Q_{\min} – минимально возможная величина производительности автосамосвала по результатам расчетов математической модели, отн. ед.; Q_{\max} – максимально возможная величина производительности автосамосвала по результатам расчетов математической модели, отн. ед.; $Q_{\text{норм}}$ – нормативная величина производительности автосамосвала, рассчитанная без учета вероятностных факторов, отн. ед.

4. Проверка уровня риска по предельно допустимой его величине и определение нормы производительности автосамосвала с учетом риска.

Предельно допустимый уровень риска (R_{np}) является статистически определяемой величиной, показывающей среднюю величину риска, с которой автосамосвал в заданных условиях выполнял сменный план. Установить данную величину для конкретного предприятия возможно путём оценки уровня риска невыполнения сменного задания автосамосвалом за минувшие смены и сопоставления величины плановой и фактической производительности автосамосвала в эти периоды. Например, по данным ОАО «Ураласбест» и ОАО «Качканарский ГОК-Ванадий» величина уровня риска в среднем по всем моделям автосамосвалов составляет 34-38%. Так же в качестве определения предельно допустимого уровня риска можно воспользоваться обратной функцией опасения, предлагаемой в трудах А.И. Арсентьева.

Величина производительности автосамосвала Q_R , соответствующая значению R_{np} на графике, выражается следующим образом:

$$\int_{Q_{\min}}^{Q_R} f(Q)dQ = \frac{R_{np}}{\int_{Q_{\min}}^{Q_{\max}} f(Q)dQ \cdot 100}.$$

Таким образом, в процессе оперативного планирования производительности ЭАК целесообразно учитывать риск невыполнения сменного задания автосамосвалами по каждой технологической схеме, основываясь на статистических данных конкретного предприятия или предприятий-аналогов о вероятностных закономерностях распределения характеристик условий работы и параметров погрузочно-транспортного процесса. Данный подход ожидаемо увеличит эффективность использования парка техники на предприятии и повысит точность планирования в целом.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗАТОПЛЕННЫХ СТВОЛОВ СТРОЯЩЕГОСЯ ЧЕЛЯБИНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

СЫНБУЛАТОВ В. В.

Уральский государственный горный университет

В ноябре 2013 г. сотрудники кафедры шахтного строительства, включая автора, принимали участие в детальном обследовании технического состояния затопленных стволов №249 и №254 строящегося метрополитена г. Челябинска. Необходимость оценки технического состояния обследуемых объектов была вызвана тем, что с момента их сооружения прошел длительный срок, за который могли произойти деформации и повреждения строительных конструкций. Результаты детального обследования были учтены при проектировании строительства метрополитена (*Обследование затопленных стволов №249 и №254 объекта: Строительство первого пускового участка первой линии метрополитена от станции «Тракторозаводская» до станции «Проспект Победы» в г. Челябинске. ООО «УЦДСК», Екатеринбург, 2013.*).

В ходе работы по обследованию технического состояния строительных конструкций подземных сооружений строящегося метрополитена были изучены следующие материалы:

- проектная документация;
- исполнительная документация;
- ТУ (рабочие чертежи) на обделку.

Затопленные стволы №249 и №254 не сданы в эксплуатацию и являются объектами незавершенного строительства. Стволы выполнены в основных конструкциях (без постоянного технологического наполнения). Метрополитен Челябинска не является действующим, поэтому часть требований нормативных документов на построенные выработки не распространяется.

В соответствии со ст. 4 пп. 7, 8, 9 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ строительные конструкции подземных сооружений метрополитена г. Челябинска относятся к повышенному уровню ответственности.

Обследование строительных конструкций подземных сооружений метрополитена проводилось в соответствии с требованиями и рекомендациями действующих нормативных и иных документов.

В результате изучения предоставленной технической документации устанавливались отступления от проекта при строительстве и соответствие строительных материалов требованиям проекта.

Программа обследования включала три этапа:

Первый этап. Предварительное (визуальное) обследование. Обмерные работы. Этап включает:

- сбор и анализ технической документации и прочей информации об объекте обследования по литературным и др. источникам;
- проведение визуального обследования строительных конструкций стволов;
- выполнение измерений для уточнения отдельных размеров конструкций и определения параметров дефектов и повреждений;
- выбор порядка и схем проведения обследований (визуальных и инструментальных);
- подбор и подготовку оборудования и приборов.

Второй этап. Обследование подземных сооружений. Этап включает:

- инструментальное обследование конструкций обследуемых выработок;
- выполнение измерений для уточнения отдельных размеров конструкций и определения параметров дефектов и повреждений;
- анализ и выявление причин возникновения дефектов и повреждений, их влияние на состояние сооружения, способов их устранения и предотвращение развития.

Третий этап. Камеральные работы. Этап включает: составление Заключения о возможности и условиях эксплуатации объекта.

Ствол № 249 во время эксплуатации метрополитена будет использоваться в качестве вентиляционного ствола и запасного выхода. Строительство ствола завершилось в 1997 г. В 1999 г. из-за отсутствия финансирования ствол был затоплен и законсервирован. Обделка ствола выполнена из чугунных тюбингов $D_n/D_v = 5.5/5.1$ (55Н, 55С, 55К; ТУ 35-521-90). Основание зумпфа закреплено монолитным бетоном толщиной 540 мм. С отметки -23 м (от отметки нулевой рамы) на оставшуюся глубину ствола был выполнен тампонаж пород из забоя с целью предотвращения снижения уровня грунтовых вод и просадок грунта под основаниями зданий. На всем протяжении обделки выполнено первичное и контрольное нагнетание. Чеканка швов не выполнена.

Назначение ствола № 254: выдача горной массы, спуск и подъем материалов, людей, оборудования, вентиляция, запасной выход на поверхность. Ствол пройден с применением буровзрывных работ. После строительства 1-го пускового участка 1-линии метрополитена ствол будет использоваться в качестве вентиляционного. Работы по строительству ствола были завершены в 2001 г. после чего он был частично затоплен грунтовыми водами. Ствол не находился на консервации и является объектов незавершенного строительства.

В настоящее время ствол №254 не эксплуатируется. Имеется надшахтное здание и смонтирована подъемная установка, но не сдана в эксплуатацию. Территория промплощадки ограждена и находится под охраной.

Для проведения работ по обследованию внутренних конструкций ствола была произведена откачка воды до отметки -44,0 м (от отметки нулевой рамы) и проветривание.

При визуальном осмотре конструкций стволов выявлены следующие дефекты и повреждения:

- локальные незначительные течи грунтовых вод через стыки тюбингов (причиной является отсутствие чеканки швов);
- незначительные высолы через стыки тюбингов (причиной является отсутствие чеканки швов);
- незначительная поверхностная коррозия всех металлических конструкций (элементов нулевой рамы, тюбингов, ходового отделения);
- в отдельных пролетах ходового отделения частично или полностью отсутствует ограждение.

Зафиксированные дефекты и повреждения незначительны (характерны для аналогичных конструкций) и не влияют на несущую способность.

Повреждений и деформаций тюбингов не выявлено. Признаков геомеханического воздействия на обделку не обнаружено. Сечение стволов соответствует проектному.

По результатам обследования можно сделать следующие выводы:

- отступлений от проекта не выявлено;
- состояние обделки, и ходового отделения в целом оценивается как работоспособное.

При возобновлении работ на стволах можно дать следующие рекомендации по дальнейшей эксплуатации:

- осуществить чеканку швов тюбингов;
- выполнить защиту всех металлических конструкций от коррозии.
- восстановить целостность ограждения ходового отделения.

При возобновлении работ на стволах №249 и №254 через длительное время обязательно повторное обследование конструкций стволов, поскольку техническое состояние конструкций может измениться.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМОБЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ ПРОХОДКЕ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

СЫНБУЛАТОВ В. В.

Уральский государственный горный университет

При проходке подземных горных выработок Екатеринбургского метрополитена 1-й линии широко применялся буровзрывной способ. Так как строящиеся линии метрополитена были запроектированы под густо заселенной застройкой, то при их сооружении необходимо было применять сейсмобезопасную технологию взрывных работ для защиты охраняемых объектов. Ввиду разнообразия горно-геологических условий на трассах метрополитена и характеристик охраняемых объектов проводились периодические инструментальные исследования и систематический анализ сейсмического воздействия взрывов.

Благодаря таким исследованиям [1, 2, 3, 4], проведенным специализированными организациями: Институтом горного дела Уральского отделения РАН (1997 г.), Центром взрывного дела при УГГА (2002 г.), Научно-производственным предприятием «Взрывтехнология» (2003 г.), и Уральским государственным горным университетом (2006 г.), с учетом рекомендаций Уральского института геомеханики (1994 г.), института «Уралгипротранс» и Уральской государственной академии путей сообщения УГАПС (1997 г.), скорректирована проектная документация по взрывным работам и разработана сейсмобезопасная технология их производства на объектах Екатеринбургского метрополитена.

При сооружении подземных выработок метрополитена объектами исследований и охраны являлись:

- театр «Эстрады» в 1993 г.;
- строения № 29 и № 31 по ул. 8 Марта в 1994 г.;
- здание Екатеринбургского цирка в 1997 г.;
- пятиэтажный жилой дом № 55 и девятиэтажный жилой дом № 57 по ул. 8 Марта (2003 г.);
- многоэтажный жилой дом по ул. 8 Марта, 181, корпус 6 (2006 г.).

На основании проведенных опытных взрывов по существовавшей в тот период технологии взрывных работ с использованием электродетонаторов мгновенного и замедленного действия (2003 г. и ранее) были сделаны следующие выводы. Необходимо:

- снижать в 1,5–2 раза массу зарядов во врубной серии, по сравнению с последующими сериями замедлений;
- удлинять импульс взрыва за счет увеличения количество серий замедлений и интервалов замедлений до 75–100 мс вместо 35–50 мс;
- вести систематическое наблюдение за развитием трещин в стенах здания и деформацией фундамента дома № 55 по ул. 8 Марта;
- накапливать информацию по сейсмике взрывов путем систематических инструментальных наблюдений с помощью простых, экономичных и надежных методов и приборов;
- для повышения безопасности взрывных работ перейти с электрических систем инициирования (ЭД–ЗН) на неэлектрические системы (типа СИНВ, ЭДИЛИН и др.)

Результаты проведенных исследований по сейсмике взрывов следует учитывать на стадии проектирования взрывных работ.

В качестве такого примера можно привести сооружение вертикального ствола № 16 на участке между станциями «Чкаловская» и «Ботаническая» в непосредственной близости от 18-этажного многоквартирного дома по ул. 8 Марта, 181, корпус 6 (охраняемый объект). Разработанный Уральским государственным горным университетом (УГГУ) проект буровзрывных работ на проходку данного ствола предусматривает сейсмобезопасную технологию взрывных работ. Здание сдано в эксплуатацию в 2006 году и имеет

железобетонный каркас без антисейсмического усиления, его техническое состояние исправное. Минимальное расстояние от ствола до здания в плане около 42 м. Остальные здания и коммуникации находятся на расстояниях, значительно превышающих 42 м, и поэтому они не рассматривались.

Сейсмобезопасные параметры взрывных работ при наличии экспериментальных данных по замеру сейсмических колебаний определяются по формуле (3). Ввиду их отсутствия сейсмобезопасная величина одновременновзрывааемых зарядов ВВ предварительно, без сейсмологических исследований оценивалась по формуле [5]:

$$Q = \frac{u_0^2 \cdot R^4}{C_p} \cdot 10^{-3}, \text{ кг} \quad (5)$$

где u_0 – допустимая скорость колебаний грунта в основании охраняемых объектов, см/с; C_p – скорость продольной упругой волны в массиве горных пород, м/с.

В зависимости от глубины забоя (места производства взрывных работ) по формуле (5) определены допустимые массы одновременно взрывааемых зарядов. Расчет параметров буровзрывных работ выполнен по методике проф. Н.М. Покровского. Для снижения сейсмического воздействия взрывных работ и повышения их качества при применении системы неэлектрического взрывания с низкоэнергетическими волноводами СИНВ-Ш приняты интервалы замедления, мс: 0, 75, 250, 450, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500.

В экспертизе проекта, выполненной ООО «Центр взрывного дела при УГГГА», указано на необходимость при производстве первых взрывов выполнить три инструментальных замера скорости колебания грунта в основании охраняемого объекта для уточнения и подтверждения расчетов сейсмобезопасных параметров взрывных работ.

Такие измерения выполнены НПО УГГУ в январе-феврале 2007 г. Регистрация сейсмических колебаний по трем осям X, Y и Z производилась датчиками СВ1-10 и СГ1-10 с регистрацией приборами Регистр-3К (регистратор сейсмических сигналов) и АИР (автономный измеритель-регистратор напряжений), а также трехкомпонентным датчиком GS-3С с записью на прибор УРАН-Интелекон.

На основании проведенных инструментальных измерений установлено, что фактические скорости колебаний (0,19-0,41 см/с) значительно ниже допустимой скорости колебаний в 2 см/с, что подтверждает результаты ранее выполненных расчетов. Следовательно, отсутствует необходимость проводить корректировку принятых параметров буровзрывных работ.

Итак, за годы строительства 1-й линии метрополитена накоплен опыт влияния сейсмического воздействия взрывных работ на охраняемые объекты, что может являться основой для разработки сейсмобезопасной технологии взрывных работ при строительстве 2-й линии метрополитена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экспертное заключение об уровне возможного сейсмического воздействия взрывных работ при проходке камеры № 38 и правого перегонного тоннеля на здание, расположенное по адресу ул. 8 Марта, 55 / Е.С.Горев, М.В.Корнилков. Екатеринбург, 27.03.2002.
2. Проведение сейсмометрических замеров при производстве взрывных работ на проходке тоннеля возле дома № 55 по ул. 8 Марта. Екатеринбург: ООО НПП «Взрывтехнология», 2003.
3. Проект буровзрывных работ на проходку ствола № 16 между станциями «Чкаловская – Ботаническая». Екатеринбург: УГГУ, 2006.
4. Акт о результатах замеров скорости колебаний грунта в основании охраняемого объекта при проходке ствола № 16. Екатеринбург: НПО «УГГУ», 2007.
5. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах. М.: Недра, 1976.

КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

ПАПУНИН А. О., ГУСМАНОВ Ф. Ф.

Уральский государственный горный университет

Управление качеством продукции горного производства – раздел горной науки, рассматривающий вопросы формирования качества рудного сырья на всех этапах добычи и переработки. Что же такое *качество продукции*? Обобщая многие определения этого термина, можно сказать, что это совокупность потребительских свойств продукции, определяющих в фиксированных условиях потребления (в соответствии с её назначением) степень удовлетворения определенных потребностей в конкретных социально-экономических условиях.

Наибольший эффект во всей цепи формирования качества рудного сырья дают процессы добычи и обогащения. Обогащение определяет качественную характеристику добываемой руды, особенно при переработке цветных и редких металлов. От качества добываемой руды зависит степень извлечения металлов в концентраты, которая колеблется от 60 до 95 %, при этом резко меняется расход реагентов, электроэнергии и ценности качественного продукта.

Одно из направлений науки о качестве продукции – квалиметрия. Продукция горной промышленности относится к первой группе – сырье и природное топливо (руды, концентраты, разные виды топлива, и неметаллические ископаемые).

В основу требований к качеству сырья положены его потребительские свойства для конкретных производств. При этом во всех горнорудных отраслях к каждому типу и сорту руд предъявляются жесткие требования к нормированию определенного содержания полезного, нескольких вредных и шлакообразующих компонентов. Во всех случаях строго регламентируется влажность руды, однородность качественного состава с минимальными отклонениями регулируемых параметров от средних значений (в объеме состава, вагона, партии и т. д.)

Для более подробного описания качества на каком-либо этапе добычи или по какому-либо доминантному свойству, выделяют несколько видов типов качества продукции горного производства: производственное качество, потребительское качество, абсолютное качество, символизирующее качество, природное качество. Каждый из этих типов качества характеризует качество рудного сырья с разных сторон. Сам термин *качество рудного сырья* – обозначает качество на каком-то этапе добычи и переработки.

Показателями качества продукции могут быть лишь те, которые не только регистрируют, но и отражают динамику качества. Это позволяет оценить достигнутые успехи и неудачи в области повышения качества продукции.

Для оценки качества продукции используют следующие виды показателей: показатели назначения (полезный эффект использования продукции по назначению), показатель технологичности (оригинальность и эффективность решения, приводящая к снижению затрат на ее производство и потребление), экономические показатели (себестоимость, стабилизация качественно – технологических свойств)

Управление качеством продукции горного производства на современном этапе развития народного хозяйства с переходом на рыночную экономику рассматривается как важное средство повышения эффективности освоения недр в условиях понижения глубины ведения горных работ, ухудшения горно-геологических и горно-технических условий разработки месторождений, снижение качественных свойств руд в недрах, вовлечения в разработку труднообогатимых руд сложного минерального состава и обеспечения высоких технико-экономических показателей всего цикла создания конечной продукции – металла.

Горный инженер – технолог горного производства обязан знать и управлять качеством продукции горного производства, и в условиях изменения (ухудшения) горно-геологических факторов, снижение качества руды в недрах и в рудной массе, принять соответствующие решения в повышении эффективности горнорудного производства, а в худших обстоятельствах вывести его из нерентабельного в рентабельное.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

ПАПУНИН А. О., ГУСМАНОВ Ф. Ф.

Уральский государственный горный университет

Большое разнообразие качественных свойств полезных ископаемых рудного месторождения предопределяет необходимость и целесообразность на данном этапе и уровне развития техники, технологии добычи и переработки руд, разделение этих запасов на типы и сорта, требующие различной технологии переработки.

Тип руды характеризуется химико-минералогическим составом, структурой, формой связи полезных ископаемых и вредных минералов, а также их физико-механическими свойствами. Тип руды предопределяет отличительную технологию подготовки и переработки сырья.

На каждом месторождении действуют свои классификации типов руд в зависимости от конкретных различий в их свойствах и установившейся технологии переработки. На месторождениях встречаются сульфидные, окисленные, железистые кварциты и смешанные типы руд. На ряде месторождений типы руд подразделяются по наименованию и содержанию в них полезных и вредных компонентов. На ряде медных, медномолибденовых, свинцово-цинковых месторождениях типы руд подразделяются по текстурным особенностям или по степени обогатимости (извлечение полезных компонентов в соответствующие концентраты), от степени влияния одного типа руд на другой.

Сорт руды определяется её промышленной ценностью, т. е. содержанием в руде полезных компонентов. По сортам руды бывают штучные, богатые, средней ценности и убогие. На ряде рудников сорт руды определяется содержанием вредных компонентов или примесей (руды медномолибденовые, никелевые, титановые и др.).

Сернистые руды первого сорта железорудных месторождений Урала перерабатываются в мартеновских цехах, а второго сорта (с более высоким содержанием серы) идут в доменную плавку.

По каждому типу и сорту руды действуют свои промышленные требования в виде технических условий, которые по мере развития горных работ и технологии переработки, а также по мере изменения конъюнктурах условий периодически пересматриваются. Почти полное отсутствие ГОСТ на горнорудную продукцию объясняется разнообразием природного качества одних и тех же полезных ископаемых и горно-технических условий их залегания, а также изменения их по мере увеличения глубины ведения горных работ.

В основу требований к качеству сырья положены его потребительские свойства для конкретных производств. При этом во всех горнорудных отраслях к каждому типу и сорту руд предъявляются жесткие требования к нормированию определенного содержания полезного, нескольких вредных и шлакообразующих компонентов. Во всех случаях строго регламентируется влажность руды, однородность качественного состава с минимальными отклонениями регулируемых параметров от средних значений (в объеме состава, вагона, партии и т.д.).

Сырье, направляемое на металлургический передел, должно удовлетворять и жестким требованиям в отношении гранулометрического состава. Гранулометрический состав руды оказывает влияние на проходимость газов через шихту.

Таким образом, требования к качеству полезного ископаемого в зависимости от их функционального назначения определяются последующим признакам: химическому и минералогическому составу, физико-механическим свойствам, текстурным и структурным особенностям строения полезного ископаемого, прочим свойствам (гранулометрическому составу, влажности, флотационным свойствам).

ДОБЫЧА ПОТЕРЯННЫХ ЗАПАСОВ ВЫПУСКОМ В ТЯЖЕЛЫХ СУСПЕНЗИЯХ

ХАРИН А.Д., БЕРКОВИЧ В.М.
Уральский государственный горный университет

Разработка медно-колчеданных месторождений Урала ведётся главным образом системами с обрушением, когда выпуск отбитой в блоке руды происходит под обрушенными налегающими породами. Основными источниками и видами потерь при этих системах разработки являются потери руды в гребнях между выпускными дучками и потери руды, остающейся на поверхности лежащего бока.

Размеры гребней зависят, главным образом, от расстояния между выпускными дучками. Сказывается также и качество отбитой в блоке руды, так как при высоком содержании выпуск руды до браковочного содержания должен быть более продолжительным, что неизбежно приведет к сокращению потерь в гребнях при одновременном увеличении разубоживания.

Сокращение таких потерь возможно за счёт подрезки пород лежащего бока. Поверхность руды, теряемой в гребнях, и руды, оставшейся на лежащем боку залежи, формируется под углами откоса гребня δ , величина которых почти в два раза превышает углы естественного откоса ϕ . Зависимость угла δ от угла ϕ , град выражается формулой

$$\delta = \arctg [\operatorname{ctg}^2 (90 - \phi)/2].$$

Средняя высота гребня, м:

$$h_r = 0,5[(S - d)/2 + (S\sqrt{2} - d)/2] \operatorname{tg} \delta = (0,6 S - 0,5d) \operatorname{tg} \delta.$$

Объем полуэллипсоида пустых пород, располагаемых над выпускной дучкой, м³, составит

$$V_b = (2\pi S^2/3 \cdot 4) (h_r + 0,5d).$$

На долю теряемой в гребнях руды, м³, придётся

$$S^2 h_r - \pi S^2/6 (h_r + 0,5d) = 1,05 S^2 (S - 1).$$

При высоте блока H и коэффициенте разрыхления $K_p = 1,3$ окончательная формула для определения потерь в гребнях, %, будет

$$\Pi = (1,05 S - 1,05) 100/H_{кр} = (0,8 S - 0,8) 100/H_{кр}.$$

Для добычи руды, потерянной при выпуске под обрушенными налегающими породами, в гребнях между выпускными дучками и на поверхности лежащего бока, нами был предложен геотехнологический способ (а.с. № 1492825).

Добычу потерянных запасов в выработанном пространстве над выпускными дучками и в гребнях между выпускными дучками предлагается вести дополнительным выпуском в тяжелых суспензиях. Сущность предложенного способа заключается в следующем. Отработке подлежат руды, находящиеся в кусковом или сыпучем состоянии и разубоженные вмещающими породами, например, оставшиеся при массовом выпуске. Подготовка блока состоит из проходки вертикальной и горизонтальной выработок, оборудования скважин для подачи раствора, изоляции очистного блока, методом зонной инъекции. В рудный массив подают раствор, плотность которого доводят до плотности вмещающей породы, но не менее плотности

руды. За счет разности плотности пустые породы всплывают, а рудная масса концентрируется в нижней части обрабатываемого пространства. Осуществляют выпуск руды и транспортируют ее в потоке тяжелого раствора. При достижении места складирования и снижения скорости потока, за счет увеличения сечения транспортной выработки, горная масса выпадает в промежуточные бункера для руды и для породы. Раствор из вертикальной выработки перекачивают в отработанное пространство и цикл повторяют. Последовательность операций при реализации предложенного способа осуществляется в следующем порядке.

Технология изоляции выемочного блока методом зонной инъекций потребовала разработки специального инжектора для раздельного бетонирования и нагнетания вязущего раствора.

Инжектор состоит из отдельных метровых секций, которые представляют собой концентрично расположенные трубы (наружные и внутренние). Он снабжен наконечником и съемной крышкой. В днище крышки вставлен поворотный патрубок, снабженный рукояткой, взаимодействующей с внутренней перфорированной трубой. Патрубок на крышке зафиксирован пальцем, закрепленным на рукоятке тросиком. Инжектор посредством хомута соединен с телескопным пневматическим перфоратором, осуществляющим погружение инжектора в закладочный массив и его извлечение. Секции наружной трубы и крышка инжектора маркированы порядковыми номерами и стыкованы строго по контрольным рискам. При правильной сборке риски на всех секциях наружной трубы и крышке должны лежать на одной прямой.

При изготовлении тяжелых растворов в качестве утяжелителя используют следующие вещества: пирит (5 г/см^3), магнетит ($5,2 \text{ г/см}^3$), ферросилиций ($6,8 \text{ г/см}^3$) и галенит ($7,5 \text{ г/см}^3$). Для расчета количества утяжелителя, необходимого для получения жидкости заданной плотности, кг, пользуются формулой

$$P = V\gamma(\gamma_c - 1)/(\gamma - 1),$$

где V – объем жидкости, м^3 ; γ – плотность утяжелителя, кг/м^3 ; γ_c – плотность тяжелой жидкости, кг/м^3 .

Для тяжелой жидкости существует показатель, характеризующий её транспортные способности, – *условная кинетическая вязкость* (ν). В лаборатории опытным путем определяют скорость вытекания определенного объема воды (из капилляра) t_b и тяжелой суспензии t_c и находят их отношение $E = t_c/t_b$, а затем вычисляют условную кинетическую вязкость, $\text{м}^2/\text{сек}$, по формуле:

$$\nu = 7,6E(1 - 1/E^3).$$

Таблица 1 – Значения E при разных утяжелителях

Утяжелитель	Плотность тяжелой жидкости, г/см^3	Содержание твёрдого, г/л	Содержание твердого по объему, %	E
Пирит или магнетит	1,50	680	12,5	1,04
	1,80	1000	20,0	1,14
	2,00	1250	25,0	1,22
Галенит	2,00	1200	19,0	1,16
	2,80	2100	33,0	1,15
	3,00	2380	38,0	1,19
Ферросилиций	2,50	1760	26,0	1,44
	2,80	2100	31,0	1,46

С использованием известных формул из практики обогащения руд в тяжелых средах расход жидкости, перекачиваемой насосом, $\text{м}^3/\text{с}$, определяется по формуле:

$$Q = S_{\text{выр}}[V_0 - \sqrt{S(V_{\text{г}}^2 - V_{\text{н}})}],$$

где Q – расход рабочей жидкости, $\text{м}^3/\text{с}$; $S_{\text{выр}}$ – сечение выработки в свету, м^2 ; V_o – средняя скорость течения жидкости в слое с высотой равной диаметру частицы, $\text{м}/\text{с}$; V_r – гидравлическая крупность частиц руды, $\text{м}/\text{с}$; V_n – составляющая скорости жидкости по нормали к поверхности.

Несмотря на естественные трудности освоения новой горной технологии, при повторной добычи потерянных руд из обрушения может быть обеспечено снижение затрат на добычу и переработку за счёт использования капитальных и подготовительных выработок, пройденных при первичной разработке, малым объёмом нарезных работ на 1000 т добываемой руды и отсутствия затрат на отбойку руды, не учитываются статьи затрат амортизационные отчисления на погашение капитальных работ, эксплуатацию зданий и сооружений, которые начислялись ранее при погашении балансовых запасов, добытых при первичной отработке. В результате себестоимость при повторной отработке оказывается ниже, чем при первичной.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «СОКОЛОВСКАЯ» (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

ХЛЕБНИКОВ П.К., КОРНИЛКОВ М.В.

Уральский государственный горный университет

Устойчивость подземных горных выработок, прежде всего, зависит от свойств и способности окружающего приконтурного массива сопротивляться действию растягивающих, сжимающих и сдвиговых напряжений под влиянием статистических и динамических внешних нагрузок.

Свойства горных массивов достаточно разнообразны, и для описания их характеристик возникла необходимость систематизации и сведения к общему числовому показателю разрозненных данных в классификации [1]. Использование классификаций требует наличие характеристик массива, а их применение в конечном итоге позволяет принять определенные решения.

В мировой практике на сегодняшний день существуют две основные классификации: критерий устойчивости Q Н. Бартона (совместно с Р. Лиеном, и Дж. Дюндом) и рейтинг массива горных пород RMR З. Бенявского, который в свою очередь Д. Лобшир модифицировал в MRMR (горный рейтинг массива горных пород) путем добавления поправочных коэффициентов. Впоследствии появилась рейтинговая классификация А. Пальстрома под названием RMI (*RockMassIndex*), которая предусматривает количественную оценку трещин и является самой молодой и обширно используется во всем мире.

Своеобразная классификация изложена в «Инструкции по креплению горизонтальных горных выработок и их сопряжений на шахте «Соколовская» и предложена на Соколовском подземном руднике (ныне шахте «Соколовская») в 1986 г. Инструкция разработана ИГД МЧМ СССР. В 2013 г. инструкция переработана ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» (г. Алматы, Республика Казахстан). В инструкции освещены вопросы определения устойчивости горного массива и крепления горных выработок при ведении горнопроходческих работ. Определение параметров устойчивости определяется по ряду показателей: по классификации пород и руд шахтного поля; по трещиноватости (среднее расстояние между трещинами, интенсивность трещиноватости, коэффициент структурного ослабления); по углу простирания трещин к оси горной выработки; по выходу керна; по размеру зоны возможного обрушения; по допустимому времени обнажения пород. Определение критерия устойчивости пород в выработках зависит от форм проявлений горного давления (вида потери устойчивости) в выработках.

В соответствии с действующей «Инструкцией...» на руднике действует классификация, включающая 5 категорий устойчивости пород в выработках. Категория устойчивости приконтурного массива устанавливается в зависимости от размера зоны возможного обрушения в кровле выработки и структурных свойств массива. Оценка устойчивости пород в выработках сводится к прогнозу вида нарушения устойчивости и отнесению рассматриваемых условий к одной из 5 категорий, для которых рекомендуется применение определенных видов крепи [2].

Во множестве случаев для IV категории устойчивости принятый критерий не верно определяет оптимальный вид крепи. Так, зона возможного обрушения при IV категории устойчивости составляет от 1,0 до 2,5 м. При этом максимальная нагрузка со стороны кровли (при объемном весе пород 27 кН/м^3) составит $67,5 \text{ кН/м}$ при шаге установки крепи 1,0 м.

Согласно обработанных данных по этажным подготовительным выработкам, пройденным в породах IV категории устойчивости, вне зоны влияния очистных работ достаточно установки металлической крепи из специального взаимозаменяемого профиля СВП-22 с шагом 1 м. При этом выработки, находящиеся вблизи очистных работ, периодически оказываются или в зоне опорного (повышенного) давления или в зоне разгрузки (при этом

прочность любого массива на растяжения практически равна нулю). В данной ситуации металлическая крепь из СВП-22 не обеспечивает устойчивости выработок. Поэтому для решения данной проблемы требовались дополнительные материальные и трудовые затраты на установку дополнительных комплектов крепи с уменьшением шага крепи до 0,5 м, что привело к увеличению металлоемкости и трудозатрат.

С целью повышения несущей способности рамной крепи, на кафедре шахтного строительства УГГУ выполнены расчеты с использованием программы RAMKREPi найдены рациональные способы повышения несущей способности рам крепи[3]. Кроме того, доказано, что с увеличением соотношения между боковой и вертикальной нагрузок (q_6/q_v) на крепь увеличивается максимальный изгибающий момент в раме крепи, а значит увеличивается типоразмер спецпрофиля, график зависимости представлен на рисунке 1.

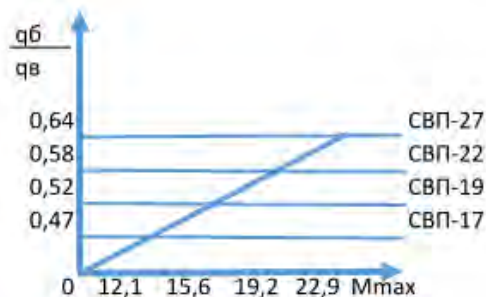


Рисунок 1 – Зависимость максимального изгибающего момента в арочной крепи выработки (высота $h=3,1$ м; ширина $b=3,1$ м) в зависимости от соотношения боковой и вертикальной нагрузки

Для решения проблемы достоверного прогноза устойчивости горного массива, по нашему мнению, целесообразно внести корректировку в оценку категорий устойчивости, разделив IV категорию на две (IV_a и IV_6). К категории IV_6 рекомендуется относить выработки заложенные в зоне влияния очистных работ. Для этих выработок рекомендуется использовать комбинированную рамно-анкерную крепь с механической связью между рамой и анкерами. В этом случае после возведения крепи начинает работать система «крепь-массив», и укрепленный приконтурный массив становится элементом крепи, увеличивая несущую способность крепи и повышая её надежность. Предложенную крепь целесообразно возводить в составе проходческого цикла до начала влияния очистных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Панин И.М., Ковалев И.А. Задачник по подземной разработке рудных месторождений. М.: Недра, 1984. 181 с.
2. Инструкция по креплению горизонтальных горных выработок и их сопряжений на шахте «Соколовская» АО «ССГПО». ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству». Алматы, 2013. 88 с.
3. Глубоковских Ю.С., Хлебников П.К. Способы повышения несущей способности металлической арочной крепи с использованием управляющих силовых воздействий (на примере шахты «Соколовская»). Уральская горная школа – регион: сб. докл. Екатеринбург, 2014. С. 307–309.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

ШМАКОВ А.Ф., ВИКУЛОВ В.М.

Уральский государственный горный университет

Мировая и отечественная практики свидетельствуют о значительном градостроительном эффекте использования подземного пространства. В подземном пространстве крупнейшего города может находиться до 70 % общего объема гаражей, до 80 % – складов, до 50 % – архивов и хранилищ, до 35 % – учреждений, производственных цехов, НИИ, вузов и др.

Строительство подземных сооружений в условиях города, когда строительная площадка стеснена и ограничена зданиями и сооружениями, подземными коммуникациями, дорогами и объектами благоустройства, должно выполняться не только с учетом требований строительных норм и правил к надежности строящихся объектов, но также с учетом требований минимально-допустимого влияния на существующие строения и геологическую среду.

Открытый способ строительства подземных сооружений значительно облегчает условия их возведения, так как создается возможность широкого применения высокопроизводительных машин общестроительного назначения, использования крупноразмерных конструкций при неограниченном фронте работ, внедрения современных эффективных геотехнологий.

Классификация современных методов крепления котлована при строительстве подземного сооружения открытым способом приведена на схеме (рисунок 1).

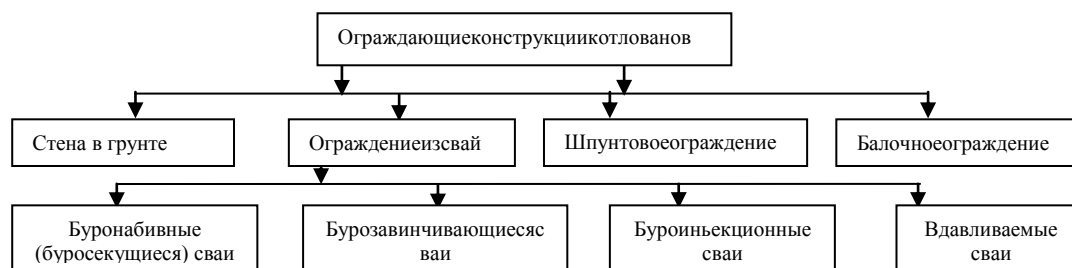


Рисунок 1 – Схема классификации ограждений стен котлованов

1. *Ограждение котлованов способом «стена в грунте»* является одним из прогрессивных и универсальных для устройства подземных сооружений, возводимых в открытых котлованах. Различают три типа стен: несущие, ограждающие и противофильтрационные; по технологии – монолитные, сборные и сборно-монолитные стены, устраиваемые в зависимости от грунтовых условий площадки строительства с помощью грейфера или гидрофрезы. Строительство способом «стена в грунте» позволяет осуществлять строительство в непосредственной близости от существующих зданий и сооружений. Для обеспечения устойчивости стенок выработки, в захватку непрерывно подается цементно - бетонный раствор. После разработки грунта до проектной отметки производится установка ограничителей для устройства соседних захваток, затем устанавливается арматурный каркас, после чего захватка заполняется бетоном методом ВПТ. Главным плюсом данного вида ограждения котлована является большая жесткость и герметичность конструкции, а также более высокая скорость производства работ по сравнению с ограждением котлована из буросекущих свай. Однако при производстве работ требуются дополнительные площади для установки бетонного завода, что в условиях плотной городской застройки достаточно сложно, в тоже время падение уровня цементно-бетонного раствора в разрабатываемой захватке способно повлечь обсыпание её стенок.

2. Ограждения котлованов из буронабивных свай (БНС) выполняется в двух вариантах в зависимости от геологических условий площадки строительства. Первый вариант – ограждение котлована из буронабивных свай (БКС) представляет собой ряд армированных свай, выполненных с шагом, равным диаметру самих свай. Такой вид ограждения из буронабивных свай применяется в тех случаях, когда грунтовые воды расположены ниже дна проектируемого котлована и нет опасности их инфильтрации в котлован. Вторым вариантом – ограждение котлована из буроэкерных свай (БЭС) представляет собой ряд чередующихся армированных и неармированных свай, выполненных с шагом, равным 0,7–0,8 диаметра свай. За счет монолитности конструкции данный вид ограждения обеспечивает при качественном выполнении работ защиту от грунтовых вод. Наиболее технологичными получаются сваи устраиваемые методом «полого шнека» (англ. CFA). Отличием данного типа от обычных буронабивных свай является то, что процесс бурения происходит без выемки грунта. По достижении проектной глубины сваи производится подача бетонной смеси с помощью бетононасоса непосредственно через шнек. Одновременно с подачей бетона шнек извлекается из тела сваи вместе с грунтом. После окончания бетонирования производится погружение армирующего элемента с помощью вибропогружателя. Основным плюсом данной технологии является скорость производства работ, которая превосходит технологию устройства буронабивных свай под защитой обсадных труб в 3–10 раз.

3. Балочно-шпунтовое ограждение котлована – наиболее распространенный тип

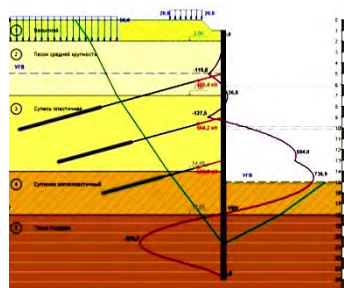


Рисунок 2 –
Расчетная схема консольного
ограждения

консольного ограждения котлована с деревянной затяжкой. В качестве несущих стальных элементов, как правило, используют трубы или двутавры, которые погружают в пробуренные лидерные скважины или задавливают. По мере разработки грунта в промежутках между трубами устанавливается забирка, в качестве которой используется затяжка из досок либо металлический лист. Погружение элементов такого шпунтового ограждения выполняется в предварительно пробуренные скважины, заполненные цементно-песчаным раствором. Затем под давлением подается раствор цемента, после чего туда погружают двутавры или трубы. Данная технология ограждений котлованов не дает скважинам осыпаться и позволяет значительно увеличить

несущую способность балки. Существует способ **завинчивания**, когда шпунтом работают трубы, на которые предварительно наваривается спиральная навивка из арматурной стали. Погружение в грунт производится путем **вращения** с одновременным **вдавливанием**. Главным плюсом этого метода является отсутствие влияния на окружающую застройку в процессе производства работ. Ограждающие конструкции с забиркой не являются водонепроницаемыми, поэтому при расположении уровня грунтовых вод выше дна котлована требуется выполнение строительного водопонижения. Консольные, то есть ничем не подкрепленные ограждения котлованов работают в невыгодных условиях, так как их устойчивость обеспечивается только заделкой в грунт нижнего конца стены. В таких конструкциях в гиперболической зависимости от глубины котлована растут величины внутренних усилий и горизонтальных перемещений. В условиях города консольные ограждения применяют при глубинах котлована, не превышающих 5 м. Наиболее предпочтительным с точки зрения удобства экскавации грунта и организации работ в котлованах является крепление ограждающей конструкции грунтовыми анкерами (рисунок 2). Анкерами называются устройства, позволяющие передавать на грунтовый массив выдерживающие усилия. Расчет анкеров ведут с учетом напряженно – деформированного состояния вмещающего массива грунта, горизонтального перемещения массива грунта (рисунок 2).

Технические решения по технологии строительства подземных сооружений открытым способом должны быть комплексными и включать технологии крепления котлована, разработку грунта в нем и устройство конструкций сооружения, инженерные мероприятия по защите котлована и подземного сооружения от подземных вод, инженерные мероприятия по обеспечению сохранности вблизи расположенной существующей застройки, а также обеспечить выполнение экологических требований по охране окружающей среды.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

УДК 67.03

**ТОРФ – ПРИРОДНЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ:
ПОЛЕЗНЫЕ И ОПАСНЫЕ СВОЙСТВА**

БАДЬИН И. Д.¹, РУБАНОВ А. А.²

¹Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

²Уральский государственный горный университет

Торф – ценный природный биологический материал. Торф относится к возобновляемым природным ресурсам. В масштабе России валовой ежегодный прирост торфа на болотах достигает – 252 млн т. Россия обладает крупнейшими в мире запасами торфа, причем на ее долю приходится 47% от всех мировых запасов торфяного сырья.

Использование торфа как топлива обусловлено его составом: большим содержанием углерода, малым содержанием серы, вредных негорючих остатков и примесей низкая себестоимость производства. Основными недостатками этого вида топлива являются: более низкая энергетическая калорийность, трудности сжигания из-за высокого содержания влаги (до 65 %), но экологическая чистота сгорания (малая доля серы); полное горение (малый остаток золы). Поэтому торф становится перспективным местным источником полученной тепловой и электрической энергии (более дешевой и более экологически чистой).

Торф – ценность для земледелия. Улучшает структуру почвы, водно-воздушные свойства, влагорегулятор, среда обитания любого растения, содержит уникальные компоненты (гуминовые кислоты-стимуляторы роста и развития, аминокислоты). Поэтому торф интересен как сырье (торфосмеси) для приготовления органических удобрений.

Обладает бактерицидными свойствами, большой газопогложительной способностью. Торфосмеси – это экологически чистое органическое вещество с уникальными плодородными свойствами. Они являются отличным средством при формировании структуры почвы и свойств почвы: пористости, плотности, воздухоёмкости, влагоёмкости, микробиологического и питательного состояния, повышают плодородие почвы, положительно влияют на повышение урожайности. Обладая высокой гигроскопичностью, торфосмеси предотвращают вымывание элементов питания растений атмосферными осадками, препятствуя накоплению тяжелых металлов и других вредных веществ, ослабляя воздействие попадающих в почву ядохимикатов.

В промышленности в качестве абсорбентов, фильтрующих элементов, газопоглотителей разного рода, используются активные угли. Активные угли – продукт глубокой переработки торфа, получаемый в результате химического изменения торфяной крошки под действием высоких температур без доступа других химических реактивов. В этом технологическом процессе происходит выделение газов, воды и дегтя с образованием твердого остатка, который значительно отличается от исходного торфа по составу и свойствам. Этот остаток и есть активный уголь.

В процессе химической переработки кускового торфа под действием высоких температур происходит выделение до 98% углерода. В результате этого получается углеродный

восстановитель металла (кокс), имеющий широкое применение в металлургии. Кроме того, кокс используется как высокоэнергетическое бытовое топливо (каминное, гриль топливо).

Процедуры в медицине, с применением лечебного торфа проводятся в виде ванн и грязевых аппликаций. Наиболее широко лечебный торф применяется при нарушениях функций опорно-двигательного аппарата, последствиях травм и операций, болезнях нервной системы, органов дыхания, кожных и других заболеваниях.

Торф выполняет важную экологическую функцию, накапливая продукты фотосинтеза и таким образом аккумулируя в себе атмосферный углерод. Торф служит естественным фильтром для природной воды, эффективно поглощая тяжелые металлы и другие примеси.

После осушения торфяной залежи из-за доступа кислорода в торфе начинается активная деятельность аэробных микроорганизмов, разлагающих его органическое вещество. Этот процесс называется минерализацией, в ходе него углекислый газ выделяется со скоростью, на порядок превосходящей скорость его аккумуляции в ненарушенном болоте. На торфяных залежах образуются органогенные торфяные почвы [1].

Опасность представляют торфяные пожары, которые могут произойти в осушенных торфяниках. Торф имеет сложный химический состав: углерод 50 – 60%, водород 5 – 6,5%, кислород 30 – 40%, азот 1 – 3%, сера 0,1–1,5%. При его горении выделяются очень опасные для здоровья человека вещества (CO_2 , SO_2) [2].

В природе торф находится в труднодоступных местах, что усложняет его тушение. Торфяной пожар может тлеть десятки лет и вспыхнуть при появлении благоприятных условий для горения. Кроме этого, торф может самовоспламениться из-за метанобразующих бактерий, которые нагревают торф до температур достаточных для самовозгорания. Впоследствии горения появляются пустоты между очагом и землей незаметные для человека, но очень опасные, поскольку при попадании в них отсутствует возможность выжить [3].

Следует отметить, что тушение торфяных пожаров отличается от тушения иных пожаров. Так, например в 1971г. при комплексном пожаре в Подмосковье была предпринята попытка тушения торфяного пожара. Для этого в зону пожара к кромке без предварительной разведки были направлены машины с курсантами военных училищ. В итоге часть из них провалилась в очаг внизу, погибли люди и техника [4].

Проблема торфяных пожаров заключается в том, что эпицентр горения торфа может располагаться на достаточно большой глубине, кроме того, сама структура торфа (пористое строение, адсорбирующее кислород) помогает ему гореть без внешнего доступа кислорода, выделяя ядовитые вещества, угрожающие здоровью и жизни людей на обширных территориях [5, 6].

На основе данных идей была создана еще одна полезная модель «Устройство для тушения пожаров на торфяниках», которая может быть применена для ликвидации торфяных возгораний в труднодоступных местах с использованием авиатехники. На данную полезную модель получен патент RU №106122U1 которое было зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей РФ 10 июля 2011г., подписанную руководителем Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Б. П. Симоновым.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всёторфе. URL: <http://torf.ucoz.ru>
2. Торф: возгорание торфа, тушение торфяников торфокомпозиты / Л. Б. Хорошавин [и др.]. М.: ФГБУВНИИГОЧС (ФЦ), 2013. 256 с.
3. Охрана труда в торфяной промышленности: учебник для О-92 вузов / под ред. С. А. Бережного. М.: Недра, 1989.
4. Мазур И. И., Иванов О. П. Опасные природные процессы. Вводный курс: учебник. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004.
5. Физика и химия торфа: учеб. пособие для вузов / И. И. Лиштван [и др.]. М.: Недра, 1989.
6. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них: учебник для вузов / под ред. Л. А. Михайлова. СПб.: Питер, 2008. 235 с.

ВЫПОЛЗЕНЬ – НОВЫЙ ВИД ВОДНО-ГРАВИТАЦИОННЫХ СТРУКТУР

БОБИНА Т.С., СЛОБОДЧИКОВ Е.А.

Уральский государственный горный университет

Выползень – плоский тектонический блок, сложенный скальными горными породами и ограниченный с боков разрывными нарушениями, выдвигающийся из склона по наклонному интенсивно увлажненному пластичному слою. Строение и механизм формирования такой структуры рассмотрен на примере Южно-Монастырского выползня, расположенного на южной окраине пос. Монастырка города Каменск-Уральский и охватывающего склон и засклоновую часть территории, прилегающие с востока к Волковскому водохранилищу.

Южно-Монастырский выползень имеет форму трапеции, сильно вытянутой по высоте. Бóльшее основание трапеции (фронт выползня, слегка выпуклый в сторону водохранилища) совпадает со склоном водохранилища и имеет размеры около 350 м, высота трапеции, ориентированная перпендикулярно склону водохранилища (длина выползня), имеет размеры около 450 м, а меньшее основание (тыльная часть выползня – около 180 м. С юго-востока, востока и севера Южно-Монастырский выползень ограничен разломами. Поверхность выползня полого спускается от южной границы с отметками около 140–160 м в сторону северной с отметками около 125–135 м (нижние значения высот указаны для бровки уступа фронта выползня, а верхние – для удаленной от водохранилища части выползня). Выползень частично перекрывается с южнее расположенным Волковским оползнем, поскольку оба сформировались около пересечения разломных зон северо-восточного и северо-западного простираения.

В геологическом отношении описываемая территория располагается в пределах Зауральской цокольной равнины, цоколь которой в районе пос. Монастырка представлен среднедевонскими вулканитами, а чехол – субгоризонтально лежащими мезо-кайнозойскими отложениями. Чехол мезо-кайнозойских отложений сложен последовательно залегающими раннемеловыми каолиновыми глинами (15 м), позднемеловыми глауконитсодержащими гравелитистыми песчаниками и алевро-песчаниками (25 м), неогеновыми слабослоистыми светло- и темнобурыми комковатыми глинами (~ 10 м), четвертичными озерно-речными и элювиальными образованиями. Раннемеловые глины обнажаются только у уреза воды у фронта Волковского оползня, позднемеловые песчаники и алевро-песчаники – в оползневом теле Волковского оползня и во фронтальной части Южно-Монастырского выползня, неогеновые глины – в южном обрывистом склоне оползневой ванны Волковского оползня и фрагментарно около заглубленной грунтовой дороги на территории Южно-Монастырского выползня, озерно-речные и элювиальные четвертичные отложения – на засклоновом пространстве у Волковского оползня, и на приподнятых участках рельефа в пределах Южно-Монастырского выползня, а речные отложения 3-ей надпойменной террасы реки Исеть, занятые строениями, огородами и лугом – в северо-западной пониженной части выползня. Описание стратифицированных образований приведено в соответствии с наблюдениями авторов и с их учётом.

Позднемеловые сцементированные гравелитистые песчаники и алевропесчаники с расположенными на них неоген-четвертичными отложениями составляют выдвигающееся по раннемеловым глинам тело Южно-Монастырского выползня.

Решающее значение в проявлении выползневых и оползневых процессов на описываемой территории имеет разрывная тектоника. Наиболее масштабно здесь проявлены две разломные зоны – северо-восточного и северо-западного простираения, вдоль шовных зон которых река Исеть выработала долину и на их пересечении резко поворачивает с юго-восточного направления на юго-западное. В юго-восточном секторе пересечения шовных зон, сформировался Волковский двухэтапный оползень, представляющий собой последовательное оползание интенсивно дезинтегрированных в шовных зонах первоначально скальных пород. В северо-восточном секторе пересечения разломных зон располагается Южно-Монастырский

выползень. С шовной зоной разломной зоны северо-западного простираия (и со склоном водохранилища) совпадает фронтальная часть выползня. Юго-восточной границей выползня является шовная зона разломной зоны северо-восточного простираия. В пределах Волковского оползня она представлена светлыми и интенсивно дезинтегрированными породами, а дальше на северо-восток, уже только как граница Южно-Монастырского выползня, она проявляется коротким, слабо выраженным логом, а затем на засклоновом пространстве до восточной границы выползня слабо проявленной ложбиной.

С севера выползень ограничен долиной ручья, выработанной вдоль двух субширотных разломов, сочленяющихся под небольшим углом, а с востока – близко расположенными разломами северо-западного и меридионального простираий.

Поскольку главные разломные зоны северо-восточного и северо-западного простираий сопровождаются параллельными им второстепенными разломами, то весь Южно-Монастырский выползень пересечен системами разломов этих направлений. Разломы северо-восточного простираия трассируются промоинами в склоне водохранилища и уступами поверхности рельефа на удалении от склона. Разломы северо-западного простираия в рельефе проявлены флювиальными логами, рывтинами и промоинами, впадающими в долину ручья, ограничивающего выползень с севера, а на восточной границе выползня – уступами поверхности рельефа с опущенными западными блоками.

Основной особенностью выползня как склоновой водно-гравитационной структуры является выдвигание из присклонового породного массива блока скальных горных пород, отделившегося по разлому от коренного массива и скользящего вдоль разломов, ограничивающих его с боков. Признаками отодвигания выползневого тела от коренного массива являются уступы с северо-западной и субмеридиональной ориентировкой с опущенными западными блоками, а также суффозионные воронки просасывания в ложбинах и промоинах северо-западного и субмеридионального направлений в тыльной части выползневого тела.

У разломов северо-восточного простираия, вдоль которых выдвигались отдельные блоки выползня, есть прямые признаки левосдвиговых смещений в южной части выползня (характерные формы рельефа) и правосдвиговых – в северной (смещение кромки фронта оползня у уреза воды напротив промоин на фронте выползня). Такие относительные смещения определяют общую выпуклую форму фронта выползня, вдающегося в водохранилище. К сдвигам северо-восточного простираия также часто приурочены воронки просасывания, но здесь они свидетельствуют о поперечном расхождении крыльев сдвигов при выдвигании выползневого тела вдоль расходящихся граничных разломов.

Рассмотренные особенности строения выползня позволяет обосновать следующие причины его образования и условия выдвигания:

- увлажнение раннемеловой глинистой толщи, залегающей в основании выползневого тела, в результате подъема уровня речной воды при создании водохранилища;
- наклонное залегание глинистой толщи с падением в сторону водохранилища, что вызывает появление горизонтальной составляющей силы тяжести, выталкивающей выползневое тело в этом направлении;
- вычленение выползневого тела разрывными нарушениями в присклоновом породном массиве, способствующее его выдвиганию по наклонно залегающей пластичной толще;
- благоприятное пространственное расположение ограничивающих выползневое тело разрывных нарушений, обеспечивающее его свободное выдвигание в сторону водохранилища.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ КАМЕНСКЕ-УРАЛЬСКОМ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

БОБИНА Т.С., СЛОБОДЧИКОВ Е.А.
Уральский государственный горный университет

Данная работа содержит описание проблемы, касающейся защиты окружающей среды города Каменска-Уральского, актуальность которой не вызывает сомнения, поскольку затрагивает ежедневно каждого жителя. В ней представлена детальная характеристика экологической обстановки в городе. Учитывая ограниченность централизованных финансовых ресурсов, нецелесообразно планировать широкомасштабные инженерные мероприятия по улучшению состояния окружающей среды: они хотя и дают быстрый и видимый результат, но требуют колоссальных затрат, а поэтому чаще всего на практике не реализуются. Более реалистично основные усилия и поступающие в город централизованные финансовые ресурсы сосредоточить на организации и обеспечении эффективности системы управления природопользованием, что вытекает из «экологического» подхода. В итоге же важно добиться устойчивого (самоподдерживающего) развития системы «общество-природа», когда не требуется постоянного привнесения энергии извне для устранения постоянно возникающих перекосов.

В последние годы эксплуатация автотранспорта представляет большую угрозу обеспечению экологической безопасности. В целом вклад города в общий валовый выброс загрязняющих веществ составил в 2001 году 38,102 тыс. т, примерно 38,102 тыс.т из них приходится на долю автотранспорта (20%), по данным же 2005 года на долю автотранспорта приходится уже 32%. С каждым годом доля автотранспорта будет расти. Наиболее уязвимыми составляющими, которым наносится наибольший ущерб автотранспортом, являются воздушная среда (атмосфера), водная среда (гидросфера) и почва (растительный слой).

По статистическим данным, в городе насчитывается 10,3 тыс. (в т.ч. в Красногорском районе – 4,8 тыс.) ведомственных и 29,1 тыс. (в т.ч. в Красногорском районе – 14,2 тыс.) личных автомашин. Средний статистический автомобиль выбрасывает в воздух почти 800 кг вредных веществ в год. Это значит, что только за счет автотранспорта в воздух ежегодно поступает $0,8 \text{ т} \times 39,4 \text{ тыс. машин} = 31,52 \text{ тыс. т}$ (в т.ч. в Красногорском районе – 15,2 тыс.т) вредных соединений. Вот эти-то выбросы, как уже отмечалось выше, и концентрируются в непосредственной близости от крупных транспортных магистралей нашего города.

Анализ наиболее острых экологических проблем.

Воздушный бассейн. Известно, что наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу – 0,98%, окиси углерода соответственно – 5,1% и 13,8% .

Подсчитано, что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 килограммов кислорода и насыщает её 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводов и 7 кг окислов азота.

Водные ресурсы. Так основную токсическую нагрузку река Исеть принимает и на участке нашего города (в 1995 году отмечено превышение содержания по сравнению с допустимыми концентрациями по марганцу в 13 раз, по железу в 52 раза). Практически каждая вторая проба воды, взятая в 2014 году из Исети, не соответствует ГОСТ по химическим показателям.

Подсчитано, что за пять зимних месяцев только на территории города Каменска-Уральского в снежном покрове накапливается свыше 1000 т водорастворимых солей. А сколько попадает в водное русло химических веществ и грязи при «водных процедурах» автомобилей.

Даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных водах. 1 км очищенной сточной воды «портит» 10 км речной воды, а неочищенной – в 3–5 раз больше. Соединения тяжелых металлов, нефтепродукты, фенолы, поступающие в водоем с отходами, в водной среде либо вообще не разлагаются, либо разлагаются очень медленно и способны накапливаться в пищевых цепочках.

Земельные ресурсы (почва). В городе естественный почвенно-растительный покров заменяется искусственным покрытием, неспособным играть роль естественной почвы. Это ведет к изменению основных параметров городской среды. При этом наблюдается загрязнение почвенного слоя от использования автотранспорта. В 2008 году в 28,2% проб почв, взятых на территории Каменска-Уральского, выявлено высокое загрязнение почв. В 2014 году уже 36% проб не отвечают нормам санитарно-химических показателей

В десятки раз превышает ПДК загрязнение почв нефтепродуктами в местах, связанных с ее переработкой ее автотранспортными средствами. Нефтепродуктами пропитан слой почвы на глубине 0,5 м, так как загрязняющие вещества поступают с территории, взаимодействующей с автотранспортом, в том числе и с естественным поверхностным стоком.

Возможные пути решения проблемы по защите окружающей среды от влияния автотранспортных средств.

I. Трансформация экологического ландшафта: создание радиально-кольцевой системы магистральных улиц (рациональное транспортное планирование новых районов, строительство новых магистральных улиц и мостов с транспортными развязками в разных уровнях, создание высокоскоростных дорог), источник – разработка бизнес-проектов, срок – до 2020г.(основание – «Проект стратегического развития Каменска-Уральского до 2020 года»).

II. Ограничение загрязнения атмосферы, воды и почвы при использовании автотранспортных средств сводится к выполнению пяти основных положений: активное участие в «Комплексной программе по расширенному использованию природного газа в качестве моторного топлива», действующей в Свердловской области с 1994 года, использование альтернативного газового топлива, источник – владелец автотранспорта, срок – немедленно.

III. Осуществление государственного контроля и надзора за соблюдением требований к использованию и охране воздуха, водных объектов и природных ресурсов – применение штрафных санкций за правонарушение при использовании автотранспорта), источник – реализация нормативно-правовой баз.

IV. Участие в целевой (в рамках областной) программе «Первоочередные мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта» – по контролю за выбросами газов автотранспортом, по выполнению мероприятий по снижению выбросов свинца от автотранспорта), источник – реализация нормативно-правовой базы, срок – немедленно.

V. Активное участие в ежегодной широкомасштабной акции «День без автомобиля» – проводится по всему миру 22 сентября, срок – ежегодно 22 сентября.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ВАСИЛИСОВАЕ. Е.¹, СИЛЯЕВАЕ.В.¹, БАДЬИНИ.Д.²

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Биосфера планеты Земля состоит из множества взаимосвязанных экосистем. Сохранение биологического разнообразия, поддержание приемлемых условий существования и развития человеческой цивилизации возможно только методами системного анализа с использованием информационных технологий. Становится очевидной необходимость ориентации экологического образования на максимальное использование возможностей информационных технологий в решении вопросов охраны Природы.

В рамках современного образования актуальным становится использование геоинформационных технологий – *дистанционного зондирования Земли* (ДЗЗ). С помощью данного метода возможно наглядно оценить обстановку вокруг места аварии, рассчитать зону паводкового затопления, продвижение фронта пожара, распространение химического или радиоактивного загрязнения. Можно автоматически подсчитать площади пострадавших участков, оценить объемы химических и радиоактивных осадков, выделить населенные пункты и прочие объекты, находящиеся в пределах опасной территории.

Данные ДЗЗ с помощью оптоэлектронных многозональных и радиолокационных систем наблюдения, получаемые от систем космической съемки, применяются при решении задач экологического мониторинга. Например, в лесном хозяйстве (обнаружение лесных пожаров, выявление гарей, сухостоев, оценка вырубленных площадей и состояния лесных массивов), водном хозяйстве (выявление взвесей, разливов нефтепродуктов и льяльных вод в акваториях портов и прибрежных зонах) нефтегазовых комплексах (выявление загрязнений почвы тяжелыми фракциями нефтепродуктов) земельного кадастра внегородских территорий, и т.п.

Катастрофическое нарастание экологического неблагополучия на Земле является побочным результатом экономического развития. Особенно остро стоит вопрос экологического мониторинга в горнопромышленных регионах России.

Но к чрезвычайным ситуациям, таким как торфяные пожары, в России летом 2010 году и наводнение на Дальнем востоке в 2013 году, государство не было готово. Данные ущерба представлены в таблице 1.

Природные катастрофы, происходящие вблизи промышленных предприятий, создают опасность чрезвычайных ситуаций техногенного характера, борьба с последствиями которых гораздо дороже их своевременного предотвращения. Нужно не только знать, но и уметь использовать эти знания в поиске решений проблем сохранения природы и обеспечения устойчивого развития природы и общества.

Использование геоинформационных систем (ГИС) позволяет оперативно получать информацию по запросу и отображать её на картооснове, оценивать состояние экосистемы и прогнозировать её развитие. Материалы космической съемки рассматриваются в качестве необходимого элемента формирования и функционирования региональной ГИС «Управление рисками чрезвычайных ситуаций в Свердловской области». К числу наиболее актуальных для Свердловской области относятся задачи обнаружения лесных пожаров, определения границ затопления (паводковых вод), актуализация сведений о состоянии шлаконакопителей, промышленных свалок.

По данным МЧС по Свердловской области паводкоопасными являются более 20 районов. Материалы работы предоставлялись в Территориальный центр мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации в Свердловской области, специалисты которого положительно оценили возможности космических снимков для анализа состояния водных объектов и выявления территории затопления [1–4].

Таблица 1 – Сводная таблица потерь от пожаров и наводнений

Место	Площадь	Жертвы	Материальный ущерб	Дата
Пожары				
Россия (Все пожары)	500 тыс. га	53 человека от пламени 55800 от вторичных факторов	15 млрд руб.	Июль–август 2010 г.
Центральный федеральный округ (Преимущественно торфяные пожары)	200 га	Увеличение смертности в Москве на 1000 человек в день	Убытки на строительство нового жилья и компенсации погорельцам 6,5 млрд руб.	Июль–август 2010 г.
Наводнения				
Краснодарский край	520 тыс. м ²	172 чел.	20 млрд руб.	Июль 2012 г.
Дальний восток	8 млн км ²	–	40 млрд руб.	Август–ноябрь 2013г.

Задачи управления рисками природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, возможно, оперативно решать только при условии применения специальных информационных технологий. Однако, многие ведомства и организации все чаще вынуждены признать, что они не обладают квалифицированными кадрами, знающими, как использовать ГИС-технологии, не знают как эффективно их поддерживать или архивировать [3,5]. Недостаточная компетентность природоведов ведет к низкому качеству мониторинга экологических катастроф.

Современная ситуация требует от человечества качественных знаний биологических и экологических законов, умения быстро ориентироваться в проблемах нарушений экосистем и применять методы для их восстановления. Для решения данной задачи необходимо активно применять информационные технологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коберниченко В.Г., Иванов О.Ю., Зраенко С.М. Региональный мониторинг природных чрезвычайных ситуаций на основе средств дистанционного зондирования Земли // Экология и рациональное. СПб.: СПбГУ, 2005. Т. 166. С. 110–112.
2. Основные требования к построению цифровой геологической модели породного массива / М.А. Журавков [и др.] // Изв. вузов. Горный журнал. 2014. № 2. С. 56–62.
3. Папуловская Н.В., Бадина Т.А., Бадьин И.Д. Роль геоинформационных технологий в современном экологическом образовании // Фундаментальные исследования. 2014. № 9 (8). С. 1849–1853. URL: www.rae.ru
4. Солнцев Л.А. Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований: электр. учеб.-метод. пособие. Нижний Новгород: ННГУ, 2012. 54 с.
5. Геоинформационное образование в России. URL: <http://kartaplus.ru/gis3>

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ «ТЕРРИТОРИЙ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ»

ВАСИЛИСОВА Е.Е., КОВЯЗИН И. Г.

Уральский государственный горный университет

В связи с интенсивным развитием газодобывающей промышленности всё чаще возникает необходимость освоения территорий, подверженных распространению многолетнемерзлых пород. Проектирование и строительство на данных территориях промышленных и гражданских сооружений, автомобильных дорог, прокладка трубопроводов без комплексного изучения их воздействия на многолетнемерзлые породы, приводят к активизации опасных геокриологических процессов, что влечёт за собой деформацию или разрушение возведённых объектов.

Многолетнемерзлые породы – горные породы, находящиеся в мерзлом состоянии десятки, сотни и тысячи лет. Верхний, деятельный слой отличается многолетним циклом промерзания–протаивания; ниже порода постоянно содержит лёд, благодаря чему она имеет специфические свойства.

Так, нарушение эксплуатации зданий и сооружений и закрытие мерзлотной станции в Надыме привело к деградации многолетнемерзлых пород, что явилось причиной того, что более 50% зданий в той или иной степени деформированы либо в настоящий момент ликвидируются. Было выявлено повсеместное наличие различных видов нарушений зданий и конструкций, начиная от тонких ветвящихся трещин в штукатурке и заканчивая зияющими трещинами блоков (рисунок 1), нарушениями сплошности фундаментов, коррозией и изгибом свай, прогибами крыш. Также было обнаружено, что у части зданий не обустроены водостоки и сброс сточных вод происходит под жилые дома, а также у большинства этих зданий существует сброс канализационных вод под фундамент или они расположены вблизи от мест проявления таких экзогенных геологических процессов, как заболачивание. Так, строительство автодороги 107 км повлекло за собой деформации зданий вдоль неё (рисунок 2). Особенностью дороги является высокая дамба – насыпь, которая перекрыла естественный поверхностный сток, что привело к образованию болот вдоль дороги, и соответственно к изменению температурного режима.



Рисунок 1 –Зияющие трещины блоков



Рисунок 2 – Заболачивание территории вдоль дороги

Все эти неблагоприятные факторы привели к изменению глубины сезонного промерзания и протаивания, ухудшению свойств грунтов оснований, неравномерной осадке грунтов и в дальнейшем к интенсивным разрушениям зданий и несущих конструкций, что привело к невозможности дальнейшей эксплуатации этих объектов.

При возведении зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах не только должны быть выполнены правильные расчеты конструкций зданий, величины возможной осадки, чаши оттаивания, но и должна производиться их правильная эксплуатация. Такие правила предусматривают устройство вентилируемых подполий, наличие термоскважин, водостоков.

ДОБЫЧА НЕФТИ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

ГИРЧИЧ А. В., МАКСАРОВА А. Ю.

Уральский государственный горный университет

В мире добыча нефти постепенно перемещается с континента на шельф. Подводные технологии добычи углеводородов начали развиваться в 70-е годы прошлого века. Впервые подводное устьевое оборудование начало эксплуатироваться в Мексиканском заливе. Сегодня подводное оборудование для добычи углеводородов производят порядка 10 компаний в мире. Современные технологии подводной добычи позволяют осуществлять под водой выкачивание углеводородов, разделение газа и жидкости, отделение песка, обратную закачку воды в пласт, подготовку газа, сжатие газа, а также мониторинг и контроль над этими процессами.

Арктический шельф хранит в себе несметные запасы углеводородов (до 80% потенциальных углеводородных запасов России). Однако в России всего лишь около трех процентов нефти добывается на шельфе, так как страна не обладает необходимыми технологиями, инфраструктурой дорог, ледовой техникой, а также необходимыми средствами для освоения новых шельфовых месторождений Арктики. Кроме того добыча нефти на арктическом шельфе неизбежно сочетается с большими сложностями, обусловленными климатическими условиями и глубинами.

В российских морях Западной Арктики пробурены 84 скважины (без учета горизонтальных эксплуатационных скважин Юрхаровского месторождения) и открыто 20 месторождений (включая в переходной зоне «суша–море») с суммарными запасами и ресурсами газа более 10 трлн м³ и нефти с конденсатом свыше 500 млн тонн.

В Баренцевом и Печорском морях пробурены 54 скважины (из них 8 аварийных или недобуренных) и открыто 11 месторождений. Высокие перспективы российского сектора Баренцева моря с геологической точки зрения обусловлены тем, что почти всю его территорию занимает Восточно-Баренцевский мегапрогиб длиной около 1300 км и шириной 350 – 400 км, заполненный мощной толщей осадков (до 20 км) палеозойского и мезозойского возраста. В его пределах приурочены Штокмановское и Лудловское месторождения. Западный борт Восточно-Баренцевского мегапрогиба расположен в центральной части Баренцева моря, представляющих большой интерес для нефтегазопроисловых работ. Эти поднятия в значительной своей части расположены в бывшей спорной территории, широко известной как «Серая зона», что и определило повышенный интерес к ней крупнейших нефтяных компаний России, Норвегии и других стран мира. В 2010 г. состоялось подписание Договора о разделе «Серой зоны», способствующего активизации морских ГРП в данном регионе с июля 2011 г.

Нефтегазоносность Печорского моря, являющегося южной мелководной зоной Баренцева моря, обусловлена принадлежностью к северной части Тимано-Печорского НГБ, административно относящейся к Ненецкому АО. в 2009–2010 гг. нефтедобыча превысила 18 млн тонн. Для экспорта нефти в 2008 г. построен уникальный, самый северный в мире морской стационарный ледостойкий терминал «Варандей» ОАО «ЛУКОЙЛ», удаленный от берега на 22 км.

Компания, созданная для освоения морских нефтегазовых месторождений в России, «Газпром нефть шельф» владеет лицензией на разработку Приразломного нефтяного месторождения, открытого в 1989 году на шельфе Печорского моря. Извлекаемые запасы нефти составляют более 70 млн т.

Южная часть Карского моря относится к северной части Западно-Сибирского НГБ. Здесь вблизи и за Полярным кругом на суше и акватории открыты уникальные и крупные газоконденсатные месторождения (Уренгойское, Медвежье, Ямбургское, Заполярное, Бованенковское, Харасавэйское, Русановское, Ленинградское, Каменномыское-море, Юрхаровское и др.) и прогнозируется открытие новых месторождений, способных внести значительный вклад в восполнение минерально-сырьевой базы страны. Непосредственно на

акватории Карского моря пробурено 30 скважин, в том числе 26 в Обской и Тазовской губах в 2000–2010 гг.

Особое значение приобретает Северное море, где в течение лишь одного десятилетия прошли все стадии поиска и разведки, и началась интенсивная эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Работы по морской добыче нефти и газа характеризуются высокой интенсивностью. Ежегодно на шельфе бурится 900–950 поисково-разведочных скважин суммарной проходкой около 3 млн м и 1750–1850 эксплуатационных скважин общим метражом 4,4–4,7 млн м. Затраты на бурение на глубине 20–30 м превышают аналогичные затраты на суше примерно в 2 раза, на глубине 50 м – в 3–4 раза, а на глубине 200 м – в 6 раз. Существенно выше и затраты на прокладку трубопроводов (в 1,5–3 раза), а также постройку нефтехранилищ (в 4–8 раз). Обычно в мировой практике в общую стоимость нефти включаются также затраты на геологоразведочные работы. Из этих затрат, составляющих 10–30% эксплуатационных расходов, 20–30% приходится на геофизическую разведку и 70–80% на разведочное бурение.

Освоение арктического шельфа – предпосылка экономического могущества страны и здесь, помимо вовлечения в процесс добычи нефтегазовых компаний, важным фактором оптимизации процессов добычи и снижения, сопутствующих добыче рисков является грамотная и продуманная государственная программа по добыче нефти и других природных ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горная энциклопедия. URL: <http://www.mining-enc.ru>
2. Разработка морских месторождений // Горная энциклопедия. URL: <http://www.mining-enc.ru>
3. Поиск, разведка и освоение месторождений нефти и газа на шельфе Арктики. URL: <http://burneft.ru/archive/issues/2011-07-08/7>
4. Нефтехранилище // Горная энциклопедия. URL: <http://www.mining-enc.ru/n/neftexranilische>

СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ В РОССИИ: ПУТИ РЕШЕНИЯ

ДАВЛЕТШИНА И. Р., ВАТАГИНА В. Е., САРАЕВА А. А., БАДЬИНА Т. А.
Уральский государственный горный университет

Сегодня в России актуален вопрос о защите населения в ЧС природного характера. С каждым годом масштабность стихийных бедствий увеличивается, унося жизни тысяч людей. Главной причиной является антропогенный фактор. Безответственное поведение человека в разных сферах деятельности приводит к чрезвычайным ситуациям и серьёзным катастрофам. Наводнения, пожары приводят к гибели людей и наносят огромный материальный ущерб.

На данный момент существует множество мер предупреждения ЧС, но как показывает практика, многие из них являются неэффективными или не применяются вообще. Например, в Крымске в 2012 г. причиной ЧС стали два фактора – антропогенный и погодный. В ночь с 21 на 22 августа по метеорологическим данным было обильное выпадение осадков с последующим выходом реки Адагум за пределы. Администрация города не предприняла никаких мер по борьбе с надвигающейся стихией. За считанные минуты образовалась 7-метровая волна, которая накрыла посёлок и понесла за собой жертвы.

Трагическим примером является наводнение в Хабаровске. Сообщалось, что у наводнения на Дальнем Востоке в 2013 году причина простая – муссонные дожди, которые переполнили реки региона и вызвали повышение уровня воды в Амуре. Выяснилось, что настоящие причины наводнения сложнее. Эксперты полагают, что это проливные дожди и погода осенью 2012 года. В результате реки ушли в зиму с высоким уровнем воды. Учёные полагают, что сыграли свою роль и глобальные изменения климата. В частности, директор Гидрометцентра России Роман Вильфанд полагает, что причина наводнения на Дальнем Востоке – аномальная циркуляция воздушных масс над азиатской территорией России: над Китаем воздух был длительное время очень тёплым и влажным, а над Якутией – наоборот, прохладным и сухим. Разница температур стала причиной двухмесячных непрерывных дождей.

Однако жители пострадавших регионов склонны винить в затоплении Дальнего Востока режим работы Зейской и Бурейской ГЭС, называя настоящими причинами наводнения действия Русгидро. Водоохранилище было наполнено выше нормы, что и привело к наводнению. Однако Русгидро опровергает это мнение, сообщая, что эксплуатация станций очень жестко регулируется и контролируется государством. По данным официального сайта Зейской ГЭС, плотины Зейской и Бурейской ГЭС сдерживают до 40 % паводка и снабжают регионы электричеством[1].

Наводнение таких масштабов произошло впервые за 115 лет наблюдений. Вероятность повторения такого события – один раз в 200–300 лет [2]. Это говорит о том, что природные бедствия можно и нужно прогнозировать и готовиться к ним.

Примером, показывающим безразличие человека к предотвращению стихийного бедствия, являются торфяные пожары в Москве в 2010 году. Можно выделить две основные причины сильных пожаров. Первая – это продолжительная засуха, которая привела к высыханию растительности. Вторая причина – слабая работа государственной лесной охраны. «Пожарное» лето 2010 г. показало неспособность государства обеспечить безопасность граждан от масштабных лесо-торфяных пожаров и уберечь национальный природный ресурс – лес.

Похожая ситуация случилось в Хакасии (апрель, 2015 г.). Причиной пожаров называют несанкционированный пал сухой травы, сухая и жаркая весна, сильный ветер [3].

Таким образом, главной причиной данной ЧС является человек, а именно – его безответственное отношение к работе и другим людям в целом. Если бы виновники этой катастрофы относились более ответственно к своей профессии, то крупных разрушений можно было бы избежать.

Для защиты от наводнений применяют меры, позволяющие уменьшить потери от них. Меры защиты могут быть *оперативными (срочными)* и *техническими*

(предупредительными). К оперативным мерам относятся своевременное прогнозирование наводнений, оповещение о возможных опасных уровнях, организация эвакуации населения. Оперативные меры должны осуществляться в комплексе с техническими мерами.

Таблица 1 – Зоны бедствий в России

Зона	Площадь поврежденной территории, км ²	Число погибших, тыс. чел.	Число пострадавших, тыс. чел.	Выплата пособий на семью, тыс. руб.	Материальный ущерб, млрд руб.	Число задействованной техники, ед.	Число задействованных лиц, чел.
Крымск	11 км ²	1500 тыс.	70 тыс.	150 тыс.	20 млрд.	2600 ед.	10 600 тыс.
Хабаровск	8 млн км ²	105 чел.	183 тыс.	100 тыс.	88 млрд.	70 ед.	10 тыс.
Хакасия	14 тыс. га	23 чел.	108 чел.	100 тыс.	не определен	1 200 ед.	5 тыс.
Москва (топяные пожары)	1,5 млн. га	53 чел.	700 чел. в день	7,7 млрд	12 млрд	26 572 ед.	166 120 тыс.

Технические меры носят предупредительный характер. В комплексе технических мероприятий различают активные и пассивные методы защиты. К *активным мероприятиям* относятся: регулирование стока в русле рек, отвод паводковых вод, регулирование поверхностного стока на водосборах, заблаговременное разрушение ледяного покрова рек.

К *пассивным мероприятиям* относятся: ограждение территорий дамбами, увеличение пропускной способности речного русла; повышение отметок защищаемой территории, агролесомелиорация. Выбор способа защиты затопляемых территорий зависит от многих факторов, таких как гидравлический режим водотока, рельеф местности, инженерно-геологические и гидрогеологические условия, наличие инженерных сооружений в русле и на пойме (плотины, водохранилища, мосты, дороги, водозаборы, дамбы), расположение объектов народного хозяйства, которые подвергаются затоплению [4].

Для тушения пожаров применяют меры, которые помогают снизить потери. Самым простым и эффективным способом тушения слабых и средних пожаров является захлестывание кромки пожара. Когда огонь доходит до такой полосы, он останавливается [5].

В связи с увеличением масштабов чрезвычайных ситуаций природного характера особенно остро стоит вопрос об их прогнозировании и предотвращении. Поэтому актуальной и востребованной становится подготовка кадров в сфере прогнозирования ЧС. Современное образование тесно связано с использованием информационных технологий, среди которых следует выделить геоинформационные технологии. Именно эта программа позволяет наглядно оценить обстановку вокруг места аварии. К сожалению, многие организации не используют ГИС-технологии, так как не обладают квалифицированными кадрами по работе с этой программой. Это приводит к низкому уровню мониторинга [6]. Современные геоинформационные технологии способны стать мощным средством организации контроля над самыми различными аспектами человеческой деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Наводнение на Дальнем Востоке 2013. Причины и последствия. URL: <http://www.fontanka.ru/2013/09/02/081>
2. Катастрофическое наводнение в Хабаровском крае: от «А» до «Я» / АмурМедиа. URL: <http://amurmedia.ru>
3. Причиной пожаров в Хакасии называют санкционированный пал травы / Комсомольская правда. URL: <http://www.ural.kp.ru>
4. Меры по предотвращению наводнений. Справка / РИА Новости. URL: <http://ria.ru>
5. Природные пожары / ГУ МЧС России. URL: <http://www.45.mchs.gov.ru>
6. Папуловская Н.В., Бадьина Т.А., Бадьин И.Д. Роль геоинформационных технологий в современном экологическом образовании // Фундаментальные исследования. 2014. № 9 (ч. 8). С. 1849–1853.

УГРОЗЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ УРУПСКОГО РАЙОНА КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ЗВОНАРЕВ Е. А.

Уральский государственный горный университет

Для горных территорий, основными типами ландшафтов которых являются долинные, характерно антропогенное преобразование по причине расселения вдоль основных крупных рек. Большое влияние на преобразование долинных ландшафтов и на экологическую обстановку в горной местности оказывают и природные факторы: геологическое строение, морфологические особенности района, количество осадков, уклоны местности и другие. В Карачаево-Черкесской республике большая часть территорий занята горами, а все точки поверхности лежат выше 400 м. Особенности строения геологической среды, большое количество разновидностей форм ландшафта, особенности ведения человеческой деятельности в республике приводит к формированию опасных экзогенных процессов. В промышленных районах Карачаево-Черкесской республики экзогенные геологические процессы могут приводить к техногенным авариям и нарушению экологического баланса.

Территория Урупского района Карачаево-Черкесской республики расположена в горной части на Северном склоне Большого Кавказского хребта и характеризуется глубокими и сложными расчленениями поверхности. Территория района богата полезными ископаемыми: медно-колчеданные руды, цинковые руды, мрамор, гранит, известняк, месторождение кирпично-черепных глин. Из-за сложности рельефа и природно-климатических особенностей в районе активно развиваются и образуются участки подверженные воздействию опасных экзогенных геологических процессов.

Сели–внезапные потоки с высоким содержанием твёрдого материала, возникающие в горных районах, где имеются большие запасы рыхлообломочного материала, во время дождей, при интенсивном таянии снега и льда, а также при прорыве завальных озёр.

Селевые потоки в Урупском районе встречаются в высокогорных областях, где углы уклона рельефа составляют 50–90°. Воздействию потоков подвергаются населенные пункты: с. Уруп, пос. Кызыл-Уруп, Пхия, Рожкао. Большинство селевых потоков сходит в малонаселенных и ненаселенных участках района и особой угрозы для населения не представляют. Отмечается проявление вторичных не благоприятных факторов селевых потоков: загрязнение рек взвешенными частицами, появление заторов на крупных реках, образование не стабильных склонов по балкам и долинам рек. Причинами образования селей в Урупском районе служат: выпадения большого количества осадков в весенне-летний период, наличие глиняного слоя скольжения, большой уклон рельефа и тектонические нарушения скальных пород.

На период с 2009 по 2014 гг. в районе было отмечено всего 43 селевых потока, объёмы которых составляли от 30 м³ до 800 м³. Особо подверженными воздействию селей оказались территории Урупского, Загеданского, Курджиновского и Предгорненского сельских поселений. Границы развития селей совпадают с границами балок и долин рек.

Оползневые процессы – склоновые гравитационные процессы, проявляющиеся в образовании оползней, т.е. в смещении на более низкий гипсометрический уровень части горных пород по зоне или поверхности без потери контакта с неподвижным основанием.

Оползневые процессы в Урупском районе представлены оползнями-потоками и крипами. Оползни-потоки образуются на неустойчивых склонах во время таяния снегов (в высокогорных областях) и выпадения большого количества осадков. Часто такие оползни переходят в селевые потоки. Крипы распространены в зоне Скалистого и Передового хребта и имеет форму террас высотой 10–20 см и шириной 20–30см. Основной причиной развития крипов служит неконтролируемый выпас скота.

В период с 2009 по 2014 год наблюдалась активизация оползневых склонов по долине реки Б. Лаба в районе п. Рожкао. В окрестностях ст. Преградная активизировался оползень–поток, который во время обильных дождей может перейти в селевой поток, угрожающий местному населению.

Обвальные процессы – склоновые гравитационные процессы, проявляющиеся в обрушении части горных пород массива. Обвальные процессы делят по виду деформаций на обвалы и вывалы (выпадение из крутых откосов и обрывов отдельных глыб и камней).

На территории Урупского района обвально-осыпные процессы распространены в зоне Главного хребта, Передового хребта и его отрогов, Скалистого хребта. Особая интенсивность обвально-осыпных процессов отмечена в высокогорных районах, где углы рельефа составляют 70–90° и имеются большие перепады температур. В зонах Большого и Передового хребтов по примерной оценке в год происходит до 100 обвалов различного масштаба. Эти обвалы не несут особой угрозы и происходят в труднодоступных для человека местностях. Обвально-осыпные процессы в зоне Передового хребта представляют опасность в виде образования заторов на реках и ручьях в узких балках. Скальные породы в этой зоне представлены различными сланцами, песчаниками и конгломератами. В зоне Скалистого хребта, сложенного известняками, обвалы (вывалы) не несут катастрофической угрозы и имеют незначительные масштабы. Причиной развития обвалов здесь служит процесс выветривания, выщелачивания, суффозии. В зоне воздействия обвально-осыпных процессов находятся локальные участки пос. Подскальное, Рожкао, Азиатский, ст. Преградная и отдельные участки автодорог пос. Медногорский – пос. Уруп и Курджиново – пос. Пхия.

Эрозия. Различают поверхностную эрозию (смыв склонов), способствующую сглаживанию неровностей рельефа, и линейную эрозию (образование оврагов, балок, долин), приводящую к расчленению рельефа земной поверхности. Везде, где имеется сток, происходит естественная нормальная эрозия. С нерациональной хозяйственной деятельностью человека связана ускоренная (антропогенная) эрозия.

Эрозионные процессы на территории района активно развиваются как в высокогорных зонах, так и на плоскогорье. Особенно интенсивно идет развитие эрозии во время паводковой ситуации. Узкие долины рек и высокие берега быстро подмываются горными реками, что приводит к обвалам, осыпям, образованию селей. Большую роль эрозия играет в формировании рельефа долин рек. В весенне-летний период из-за обилия осадков и снеготаяния происходит резкий подъем уровня воды в реках, что приводит к резкой активизации данного процесса. Опасному воздействию эрозии подвержены все населенные пункты и автодороги, расположенные по долинам рек Б. Лаба и Уруп. Особо опасное проявление эрозии в период 2009-2014 годов наблюдалось в ст. Преградная, п. Курджиново, локальных участках автодороги п. Медногорский – п. Уруп.

Карстовые явления. В период с 2009 по 2014 гг. развитие карста наблюдалось в зоне Скалистого хребта, на границе Урупского района с Краснодарским краем. Воздействию карста подвержен поселок Тегин и автодорога ст. Преградная – пос. Тегин – ст. Ахметовская. Поверхностные формы карста имеют вид воронок, колодцев, котлованов. Размеры воронок от 20 см до 10 м в диаметре. Известняки, которыми сложен Скалистый хребет, подвержены воздействию процесса выветривания и выщелачивания, что приводит к образованию столбов выветривания, гротов, понор, ниш, луж на скальных породах.

Анализируя имеющиеся данные, можно сказать, что основными причинами активизации экзогенных геологических процессов являются:

- большое количество осадков;
- геологическое строение;
- резкий градиент высот;
- тектонические нарушения;
- эрозионная расчлененность рельефа;
- антропогенное воздействие.

На территории Урупского района расположено множество месторождений полезных ископаемых, также район перспективен для развития туристско-рекреационного комплекса. Освоение района на данный момент идет медленно, но в перспективе ожидается, что темпы развития возрастут.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ОВРАГОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

КОВЯЗИН И.Г., СИЛЯЕВА Е.В.

Уральский государственный горный университет

Оврагообразование – один из наиболее интенсивных и широко распространенных современных опасных природно-антропогенных эрозионных процессов. Основной вид ущерба, обусловленного развитием овражной сети, – деформации зданий и сооружений: трещины на фасадах и в фундаменте, разрушение дорожного полотна, ливневых канализаций. Масштабное развитие оврагов и их активизация при техногенном воздействии делает территории непригодными для капитального строительства, что вызывает необходимость дополнительных капиталовложений как непосредственно на борьбу с овражной эрозией, так и на сооружение гидротехнических сооружений при строительстве инженерных объектов, прокладке дорог, трубопроводов, других видов коммуникаций.

Поэтому прогноз развития оврагообразования имеет важное значение. Без знания того, как в ближайшем будущем будут развиваться процессы оврагообразования, когда возможна их наиболее сильная активизация, нельзя определить эффективные способы и сроки проведения мероприятий по борьбе с вредным воздействием этих процессов, а также нельзя предсказать те последствия, которые могут возникнуть после освоения территории.

Прогноз позволяет заблаговременно предпринять необходимые меры по предотвращению возможных катастрофических явлений, а также разработать рекомендации по рациональному использованию территории города.

При значительном разнообразии условий формирования и особенностей проявления таких процессов на территории города Ханты-Мансийска общей закономерностью является увеличение пораженности территории и нарастания интенсивности процессов. Около 40–50 % территории «Самаровского останца» в разной степени подвержено воздействию процессов оврагообразования. Под их угрозой находятся многие здания, промышленные объекты, сооружения спортивного комплекса (рисунок).

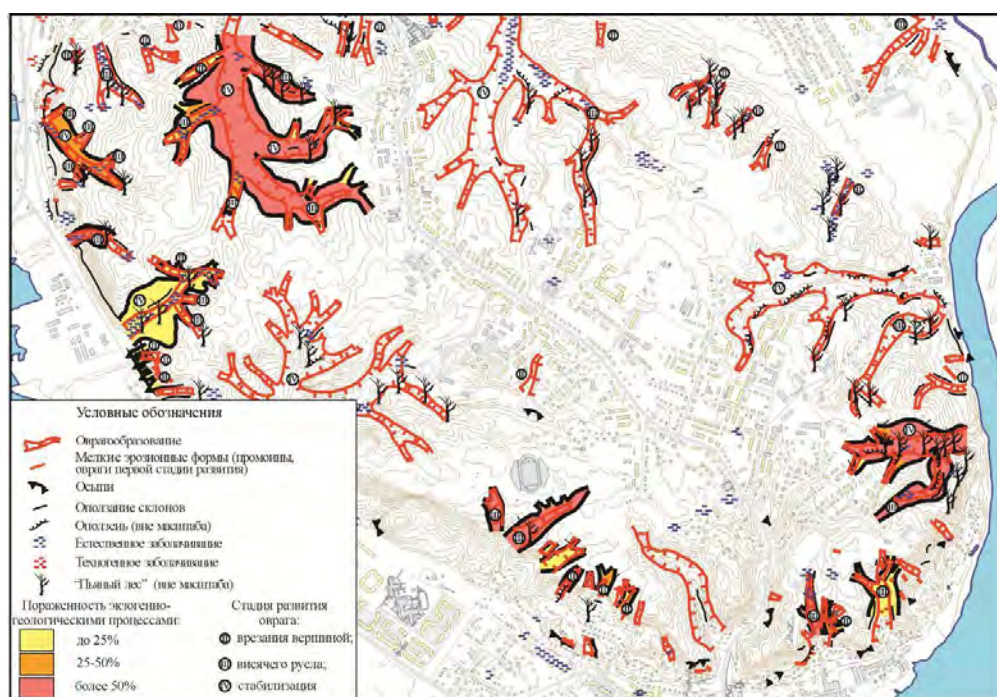


Рисунок – Карта развития экзогенных процессов на территории «Самаровского Останца»

Процесс оврагообразования является результатом деятельности ряда природных и техногенных факторов: значительной крутизны склонов, литологического состава пород, наличия прослоев водонасыщенных пород, геодинамических особенностей, вывода ливневых стоков в русло оврагов, подрезка склонов.

Практически все овраги в пределах г. Ханты-Мансийска относятся к склоновому типу и большинство из них сосредоточены в тех частях «Самаровского останца», где градиент перепада высот благоприятствует активному развитию эрозионной сети. Для оврагов характерны стадии развития от I (промоины) до IV (равновесия, стабилизации). Однако овраги в стадии стабилизации (IV) также живут и развиваются только за счет формирования дополнительной эрозионной сети – отвершков, вовлекающих в зону поражения процессом оврагообразования все новые и новые территории. Большая часть оврагов в пределах исследуемой территории имеет ветвистую форму и в современных условиях они активно растут как по основному руслу, так и по отвершкам.

Развитие оврагов на первых стадиях осуществлялось за счет донной эрозии, на последних – за счет донной и боковой эрозии.

Прогнозирование опасности от оврагообразования может осуществляться с помощью потенциала оврагообразования, который представляет собой предельно возможное количество оврагов и максимальный объем овражной сети, которые определяются, исходя из расчетного числа оврагообразующих водосборных бассейнов и тех предельных параметров овражных форм, которые могут на них образоваться.

В пределах исследуемой территории наиболее интенсивный характер развития носят овраги более молодых стадий (II и III стадии). Они характеризуются значительным приростом объема по отношению к оврагам находящимся в стадии условной стабилизации, и представляют в перспективе прямую угрозу зданиям и сооружениям, расположенным в зоне выработки их продольного профиля.

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПО СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ КАК ОСНОВА ПОСТАНОВКИ МОНИТОРИНГА

КОВЯЗИН И.Г., АБАТУРОВА И.В.
Уральский государственный горный университет

Строительство сооружений различного назначения в пределах ранее неосвоенных участков увеличивает техногенное воздействие и приводит к активизации опасных природных и природно-техногенных процессов. В настоящее время воздействию опасных процессов на территории России подвержено 135 городов, а экономический ущерб за последние 15 лет составил 23 млрд руб.

В этой связи неблагоприятное изменение свойств геологической среды в части развития опасных природных и природно-техногенных процессов требует разработки стратегии и тактики решения проблемы устойчивости природно-технических систем.

Устойчивость ПТС определяется степенью опасности природной и надежностью технической составляющей. Так для ПТС «Биатлонный комплекс» в городе Ханты-Мансийске степень опасности оценивается по комплексному показателю, который включает в себя следующие компоненты:

- уклон рельефа;
- коэффициент пораженности территории экзогенными геологическими процессами;
- коэффициент овражно-балочного расчленения;
- плотность овражной эрозии;
- коэффициент устойчивости к оползнеобразованию;
- положение уровня грунтовых вод;
- мощность слабых грунтов;
- геодинамическая устойчивость территории.

С учетом всего многообразия компонентов выполнено инженерно-геологическое районирование территории «Биатлонного комплекса» и прилегающих к нему территорий по степени опасности развития природных и природно-техногенных процессов.

Предельно допустимые значения определялись для каждого компонента. Всего при оценке было выделено от 4 до 5 категорий. Выполненная оценка позволила оценить степень опасности проявления того или иного процесса (таблица, рисунок).

Таблица – Коэффициент устойчивости к оползнеобразованию

Категории оценки	Предел изменения, дол.ед.	Балл	Обоснование категорий	Характер оценки
Неустойчивая	<1	10	По Г.Л. Фисенко	Неустойчивые
Слабоустойчивая	1,0–1,1	8		Низкой устойчивости
Относительно устойчивая	1,1–1,3	6		Относительно устойчивые
Устойчивая	1,3–1,5 и более	2–0		Устойчивые

Предложенные к оценке компоненты характеризовались количественными параметрами с разными единицами измерения, с целью возможности их сравнения, полученным количественным значениям параметров на основе экспертных оценок присваивался балл.

В качестве основы принята 12-балльная шкала, и все используемые компоненты калибровались по ней. Присвоение баллов осуществлялось по принципу: наихудшему состоянию отвечает максимальная величина баллов. После калибровки по каждому из факторов были построены карты, отражающие характер их распределения.

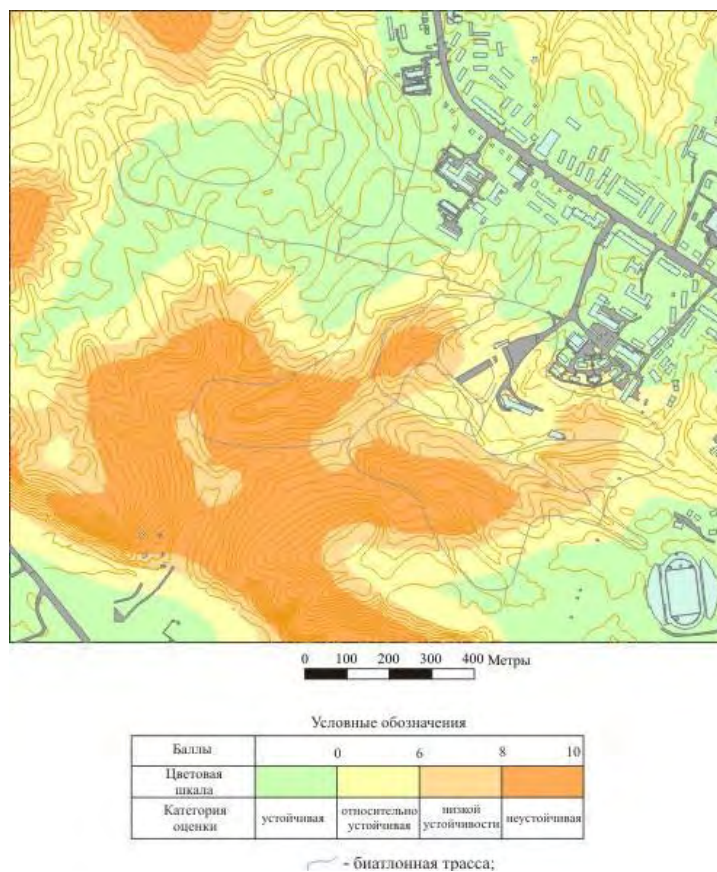


Рисунок – Карта устойчивости к оползнеобразованию

Построение интегральной карты инженерно-геологического районирования осуществлялось путем подсчета суммы баллов по средним значениям точек «сетки-грида». Всего было выделено 4 категории участков: устойчивые, относительно устойчивые, низкой устойчивости, неустойчивые.

Таким образом, оценка состояния ПТС «Биатлонный комплекс» и прилегающих территорий позволила определить участки развития опасных природных и природно-техногенных процессов, функционирование которых требует систематического контроля, то есть проведения мониторинга.

УДАРООПАСНОСТЬ КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕ-АЛИИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

МАРТЫНЕНКО М.С., АБАТУРОВА И.В.
Уральский государственный горный университет

Одной из наиболее сложных проблем подземной разработки месторождений полезных ископаемых в реальных горно-геологических условиях и на больших глубинах является прогноз и предотвращение опасных проявлений горного давления, нередко приводящих к катастрофическим последствиям. В связи с этим, пожалуй, одной из главных задач на стадии изучения месторождения является определение степени проявления опасных динамических процессов и, как следствие, – выделение удароопасности как фактора определяющего безопасность работ на территории месторождения. Методы и средства, обеспечивающие максимум безопасности системы должны быть комплексными и оптимальными.

Достаточно остро проблема удароопасности стоит на Дальнем Востоке России, где действует целый ряд крупных и средних рудников, на которых наблюдается весь спектр динамических форм проявления горного давления вплоть до сильных с тяжелыми последствиями горных и горно-тектонических ударов. Результаты геомеханических исследований на месторождениях Николаевском, Южном, Антей и ряде других свидетельствуют, что их склонность к горным ударам во многом определяется высоким уровнем действующих в массивах тектонических напряжений.

Верхне-Алиинское золоторудное месторождение расположено в восточной части Мунгинского рудного узла и приурочено к пересечению крупных разломов различного простирания: северо-восточного – Алиинского, субширотного – Ломихинского и субмеридионального – Космического.

Перераспределение исходных напряжений и их критическая концентрация на отдельных участках является главной причиной опасных динамических проявлений горного давления. В этой связи выявление и учет закономерностей формирования дополнительного (техногенного) поля напряжений имеют важное значение для обеспечения безопасного и эффективного освоения удароопасных месторождений. К наиболее удароопасным породам относятся гранодиориты ($E=70$ ГПа), гранодиорит-порфиры ($E=80$ ГПа), порфириты ($E=65$ ГПа), монцониты ($E=90$ ГПа), габбро ($E=90$ ГПа).

Анализ истории и геологического развития района делает необходимым проведение опережающих исследований по оценке и прогнозу напряженно-деформированного состояния горного массива в районах предполагаемого строительства горных предприятий. Опыт отработки подобных месторождений показал, что в зонах активного тектогенеза горизонтальные напряжения, которые могут в 3–4 раза превышать вертикальные, являются основной причиной, вызывающей горные удары, обрушения и вывалы в горных выработках и шахтных стволах.

В целом, для данного региона установлен критический глубинный уровень в 300-400 метров, ниже которого наступает риск удароопасности.

Производство горных работ сопровождается нарушением начального напряженного состояния породных массивов. Окружающие выработку горные породы перемещаются в сторону выработанного пространства, причем величина этих перемещений тем больше, чем ближе горные породы расположены к породному обнажению, т. е. вмещающий горную выработку породный массив деформируется. Главной причиной опасных динамических проявлений горного давления является перераспределение исходных напряжений и их критическая концентрация на отдельных участках.

Оценка удароопасности пород на основе анализа kernового материала показала, что в результате лабораторных испытаний на сжатие все образцы разрушались с «взрыванием», что свидетельствует о высокой степени удароопасности.

При выполнении лабораторных определений предела прочности пород при одноосном сжатии были выявлены некоторые особенности в поведении образцов, отобранных с глубин более 250,0–300,0 м, которые характерны для 60–65 % испытываемых образцов.

При подаче нагрузки на образец цилиндрической формы ($d = 48$ мм, $h = 50$ мм) более 60–65 % от прочности разрушения при одноосном сжатии ($P_{кр}$), образец начинает издавать скрежещущий звук, при этом не разрушаясь. При достижении нагрузки 85–90 % от прочности разрушения при одноосном сжатии ($P_{кр}$) происходит усиление скрежещущего звука, при этом начинается отстрел небольших кусочков (чешуек) размером до 5–8 мм от центра образца.

Далее при достижении нагрузкой величины разрушения происходит резкое хрупкое разрушение образца, сопровождающееся громким звуком и разлетом кусков образца на расстояние от 1,5–2 до 4–5 м (рисунок). Причем, после разрушения образца, как правило, остаются два крупных куска конусовидной формы, основания которых совпадают с основанием образца-цилиндра. Общее число кусков, на которое разрушается образец, составляет 30–50. Их размер меняется от первых миллиметров до 2–3 см (рисунок).



Рисунок– Вид образца пробы (интервал 321,0–323,0 м) после разрушения

После проведения исследования деформационных характеристик горных пород в режиме «нагрузка–разгрузка» было определено, что породы деформируются преимущественно в упругой зоне и могут быть отнесены к потенциально удароопасным.

На основе инженерно-геологического районирования в массиве пород выделено 4 категории с различной степенью устойчивости: I – весьма устойчивые; II – устойчивые; III – средней устойчивости; IV – неустойчивые.

Установлено, что на долю весьма устойчивых пород приходится от 44,46 до 61,58 %, устойчивых – от 11,98 до 39,8 %. Менее распространены породы средней устойчивости – от 5,56 до 15,74 %. Крайне редко отмечаются неустойчивые породы, которые вскрыты скважиной, их доля составляет 3,97 %.

Согласно рекомендациям Н.С. Булычева и ВСК 126-90 для пород I–II класса рекомендуется на участках интенсивной трещиноватости использовать анкерную либо набрызгбетонную крепь, для пород III класса – набрызгбетон с анкерами и металлической сеткой либо металлическая рамка, для IV класса – сборно-железобетонная либо монолитная бетонная.

Необходимо заключить, что для снижения удароопасности и предотвращения горного давления в области сжатия требуется применение особых технологий проходки горных выработок, исключающих провоцирование горных ударов (переменная скорость проходки с паузами на плавную разгрузку массива).

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА КАРСТОВО-СУФФОЗИОННЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ШАХТЫ 14-14БИС ГОРОДА СЕВЕРОУРАЛЬСКА

НИКУЛИНА Ю. А., СТОРОЖЕНКО Л. А.
Уральский государственный горный университет

Горнодобывающая деятельность человека в большой степени влияет на активизацию карстового процесса, при добыче полезных ископаемых происходят наиболее существенные изменения природных условий и естественного режима карстового процесса. Активизация карстовых процессов при ведении горных работ наносит огромный ущерб окружающей среде горнопромышленных районов. На данной территории проблеме развития карстового процесса уделяется ведущее место, и специалисты занимаются изучением активизации и динамики развития процесса. Недостаточность изученности процесса может привести к серьёзным авариям, которые выведут из строя оборудование, а также и сам процесс добычи полезных ископаемых.

Территории развития карста широко распространены на Урале и характеризуются особыми условиями изысканий, строительства и эксплуатации инженерных сооружений. Месторождения, разрабатываемые Североуральскими бокситовыми рудниками (СУБР), находятся в полосе сильно закарстованных известняков. В районе расположения рудников ширина этой полосы – от 4–6 км на юге и до 10–12 на севере района разработок. По длине эксплуатируемый участок полосы составляет 30–35 км.

Североуральская карстовая область представляет собой весьма сложную область с точки зрения развития карстовых явлений. Эта сложность определяется неоднородным геологическим строением района и, в связи с этим, сложной гидрогеологической обстановкой.

В геологическом отношении район месторождений СУБРа представляет собой чередование вытянутых в меридиональном направлении полос распространения карбонатных пород (известняков) и терригенных образований. Это чередование, а также взаимные фациальные переходы одних пород в другие, которые наблюдаются как по простирацию, так и по падению, создают сложные пути циркуляции подземных вод. Наибольшее развитие карстовых явлений наблюдается в чистых карбонатных породах – светло-серых и серых известняках, а также в тёмно-серых разностях, лишенных прослоев терригенных образований.

Рудный горизонт залегает на сильно закарстованной и неровной поверхности известняков сD11, выполняя отдельные впадины и понижения древнего «останцевого» рельефа (розовые и светло-серые известняки петропаловской свиты). Все древние породы являются совсем некарстующимися. Карстующиеся породы (известняки силурийско-девонского возраста) прикрыты сверху рыхлыми породами песчано-глинистого состава, среди которых наибольшее распространение имеют ледниково-озерные, делювиальные образования.

Североуральская карстовая область носит все черты, свойственные карстовым областям. Объясняется это тем, что карстовая область СУБРа представляет не единое поле распространения карстующихся пород, а ряд сравнительно небольших карстовых полей, вытянутых в меридиональном направлении и зажатых с запада и востока некарстующимися породами. Каждое из таких полей представляет в гидрогеологическом отношении (а значит, и с точки зрения развития карстовых явлений) самостоятельную режимную единицу. Область представлена также несколькими водоносными горизонтами, разделенными некарстующимися породами. Водоносные комплексы разделены водоупорными отложениями вагранской свиты, представленными тёмно-серыми окремненными известняками с прослоями глинистых сланцев, которые распространены не повсеместно.

Североуральская карстовая область является областью закрытого карста. На дневной поверхности карстовые явления находят свое выражение в виде многочисленных впадин суффозионно-карстового происхождения в рыхлом четвертичном покрове, размеры этих форм различны, в среднем составляют 10–15 м в окружности и 3–5 м глубиной.

При подземной разработке месторождения системами с поддержанием выработанного пространства основную роль в формировании водопритоков играет очистное пространство, при разработке месторождения системами с обрушением налегающих пород необходимо учитывать размеры и особенности формирования в подработанном горном массиве зоны водопроницаемых трещин.

Глубина и интенсивность разработки месторождения. Нисходящий порядок разработки, который принят на месторождении твердого полезного ископаемого с крутым падением, приводит к постоянному увеличению глубины ведения горных пород. Влияние глубины разработки месторождения на формирование водопритоков в горные выработки находится в тесной взаимосвязи с закономерным изменением проницаемости горных пород, а также с принятыми способами и системами разработки.

Увеличение глубины ведения горных работ привело к изменению природных гидрогеологических условий против естественных. Этот процесс коренным образом изменил существовавшие до начала подземных работ гидрогеологические условия. В то время грунтовый обмен в карстовом массиве происходил только в его верхней части, в той части, которая возвышается над естественными дренажными линиями, т.е. над руслами рек. Теперь же уровень грунтовых вод опускается вместе с опусканием подземных выработок. В карстовом массиве водообмен стал глубоким. Вначале вода фильтруется через рыхлый грунт, непосредственно от выпавших осадков или русел рек, затем по трещинам и карстовым пустотам в известняках продвигается на большие глубины к дренажным узлам подземных выработок, откуда снова поднимается на поверхность с помощью шахтных водоотливных средств и сбрасывается в русла рек.

Такой глубокий грунтовый водообмен действуя непрерывно и продолжительно во всей зоне района рудников, привел в движение рыхлые грунты, покоившиеся до этого на закарстованных известняках. Происходил постепенный вынос мелкого заполнителя из трещин и карстовых пустот в известняках, затем вынос рыхлого грунта, фильтрующейся водой из его толщи (суффозия). И перемещение этого грунта происходит по трещинам и пустотам породы вниз к шахтным дренажным узлам или в крупные карстовые полости. Весь этот процесс, называемый *суффозионно-карстовым процессом*, привёл к образованию провалов грунта на рассматриваемой территории.

Так как глубина ведения горных работ на месторождениях СУБРа увеличилась до 1000 м и 1550 м, то суффозионно-карстовые явления на данной территории проявлены более динамично. И для определения динамики развития карстово-суффозионного процесса было проведено карстологическое обследование промышленной площадки одной из шахт СУБРа (*Бочкарева Г. П., Кузьминых О. С. Изучение карстового процесса на территории промышленной площадки одной из шахт месторождения бокситов СУБРа*).

Методика изучения карстового процесса на территориях отработки полезных ископаемых: сбор, анализ и обобщение материалов прошлых лет; дешифрирование аэрофотоснимков; наземное карстологическое обследование местности (маршрутные наблюдения); гидрогеологические исследования; камеральная обработка материалов (*Афанасиади Э. И. Кузьминых О. С. Методические основы изучения закарстованных территорий при отработке месторождений полезных ископаемых, 2006*).

В процессе карстово-суффозионной съемки на площади 12 км² окрестностях шахты 14-14бис выполнено 236 точек наблюдений, выявлено 199 карстовых форм, 116 являются свежими формами, образовавшимися после 1988 года, а 12 карстовых форм было рекомендовано к засыпке, т. к. они представляют большую опасность при дальнейшей разработке месторождения бокситов (прорыв карстовых вод), выполнено 97 цифровых фотографии. Также по данным карстологических наблюдений составлены карты фактического материала, карты районирования территории, которые позволяют выделить наиболее опасные карстовые районы. Установлены наблюдения за наиболее активными формами и режимом подземных вод, что позволит оценить и осуществлять контроль за притоками в горные выработки в период паводков.

МЕХАНИЗМ ВЗРЫВНОЙ СУФФОЗИИ

СЛОБОДЧИКОВ Е.А.

Уральский государственный горный университет

В специальной литературе суффозию обычно делят на два вида – *механическую* и *химическую*. Здесь пойдёт речь о механической суффозии, под которой понимается вынос подземной свободной (гравитационной) водой, инфильтрующейся сквозь толщу рыхлых пород смешанного гранулометрического состава, их тонкодисперсной фракции. Факторами вызывающими и способствующими проявлению механической суффозии являются: смешанный гранулометрический состав рыхлых пород, скорость движения подземных вод, напорный градиент в водоносном горизонте.

Смешанный гранулометрический состав пород является основным условием проявления суффозии, поскольку более крупные обломки составляют каркас породы, в котором в промежутках между более крупными обломками располагаются более мелкие, а также тонкодисперсный материал, способный переноситься во взвешенном состоянии инфильтрующейся водой. Такие породы обычно составляют кору выветривания, которая лежит на водопроницаемых или водонепроницаемых породах. Если кора выветривания лежит на водонепроницаемых породах, над ними в коре выветривания залегает горизонт грунтовых вод. В зоне аэрации (над горизонтом грунтовых вод) движение воды осуществляется вертикально вниз в виде изолированных струек по порам и отдельным канальцам [1]. В этих условиях включается второй фактор проявления суффозии – высокая скорость просачивания и связанный с этим турбулентный тип движения воды, при котором вода обладает размывающей способностью. Именно здесь свободно просачивающаяся вода способна захватывать мелкие частички грунта и переносить их в зону грунтовых вод. В водоносном горизонте (в зоне насыщения) скорость движения воды резко замедляется и изменяется направление ее движения с вертикального на субгоризонтальное (в сторону уклона поверхности грунтовых вод). Здесь, при скоростях фильтрации воды порядка нескольких метров в сутки [2], ее движение осуществляется в ламинарном режиме [1]. При малой скорости и ламинарном типе движения воды в водоносном горизонте транспортирующая способность воды резко снижается, а размывающая способность исчезает вовсе. В результате этого в водоносном горизонте суффозия не проявляется, а, совсем наоборот, происходит отложение выносимого из зоны аэрации тонкодисперсного материала и наращивание водоупора сверху путем закупорки пор и каналов в толще коры выветривания.

Если кора выветривания формируется на слое водопроницаемых пород, то грунтовые воды занимают этот водопроницаемый слой. Выносимый из коры выветривания тонкодисперсный материал разгружается в каналы и полости слоя водопроницаемых пород [3]. Если сообщающиеся по вертикали каналы и полости этого слоя пересекают его насквозь, весь водопроницаемый слой закупоривается («запечатывается») выносимым из коры выветривания тонкодисперсным материалом.

Если сообщающиеся каналы и полости водопроницаемого слоя не пересекают его насквозь по вертикали, то каналы и полости верхней части слоя, примыкающие к подошве коры выветривания, «запечатываются» выносимым материалом (в первую очередь – горизонтальные), создавая под корой выветривания вторичный водоупор. Нижняя часть бывшего горизонта грунтовых вод, таким образом, становится горизонтом межпластовых вод, а в коре выветривания над вторичным водоупором формируется новый горизонт грунтовых вод. Так сформировались горизонты грунтовых вод, лежащие на закарстованных известняках в районе разрушаемой суффозией железной дороги на окраине города Каменск-Уральский, а также автомобильной и железной дорог под городом Сухой Лог у цементного завода.

После формирования вторичного водоупора оба водоносных горизонта функционируют независимо друг от друга, хотя вторичный водоупор не является абсолютно водонепроницаемым, и вода медленно фильтруется через тонкодисперсный материал,

«запечатанный» его полости и каналы [1, 4]. Ввиду малой скорости фильтрации воды, «запечатанный» полости и каналы материал не выносятся.

В естественных условиях суффозионные процессы протекают очень медленно и, поскольку они проявляются в толщах небольшой мощности, то в большинстве случаев не масштабно. На земной поверхности над толщами, из которых в результате проявления суффозионных процессов выносятся часть их материала, формируются пологие воронки и западины небольшого размера. Эти формы рельефа располагаются над каналами (к примеру, зонами трещиноватости), существующими в подстилающих кору выветривания коренных породах, и которые обеспечивают удаление выносимого из зоны аэрации тонкодисперсного материала.

Так продолжается до тех пор, пока в эти процессы не начинают вмешиваться техногенные факторы, такие как понижение уровня воды из-за интенсивной эксплуатации водоносного горизонта, или отработка месторождений полезных ископаемых карьерами или шахтами, дренирующими воды водоносного горизонта. При понижении уровня воды в нижнем водоносном горизонте (в пределах депрессионной воронки) «запечатанные» полости вторичного водоупора оказываются над освобожденными от воды полостями и каналами нижнего водоносного горизонта. Медленно фильтрующаяся до этого через вторичный водоупор вода, выходя из него в свободное пространство, получает способность захватывать и уносить частички «запечатанного» водоупор материала. Таким образом на нижней границе вторичного водоупора «включается» (начинает проявляться) суффозия, вымывающая закупоривший его материал в освободившиеся пустоты водоносного горизонта, и разрушая этим вторичный водоупор снизу. Здесь в суффозионный процесс снова включается второй фактор (турбулентное движение воды), а также третий – высокий напорный градиент в районе влияния депрессионной воронки, способствующий удалению материала, вынесенного при «распечатывании» вторичного водоупора.

В том месте, где вторичный водоупор разрушается на всю мощность, в его освободившиеся полости и каналы начинает выноситься породный материал из горизонта грунтовых вод, интенсифицируя суффозию над местом «прободения» водоупора. Если вторичный водоупор содержал крупные каналы и полости, то в эти освободившиеся пространства обрушивается не только материал горизонта грунтовых вод, а вслед за ним и вся толща коры выветривания, расположенная над местом «прободения» вторичного водоупора, что сопровождается формированием воронок просасывания (провалов). Этот быстротечный процесс, сопровождаемый провальными явлениями и заслуживает названия «взрывной суффозии». По такому сценарию происходили процессы разрушения отсыпки полотна железной дороги на северо-западной окраине Каменска-Уральского, автомобильной трассы у Сухого Лога вблизи цементного завода, русла и бетонного ложа реки Вагран на СУБРе.

Наличие открытой воды (скопившихся дождевых или талых вод, реки, озера) над местом прободения вторичного водоупора резко усиливает (интенсифицирует) процесс за счет включения и в надводоупорном пространстве третьего фактора суффозии – гидродинамического напора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология: учебник для студентов вузов. М.: Высш. шк., 1991. 368 с.
2. Движение подземных вод. URL: <http://www.5fan.ru/wievjob.php?id=21659>
3. Суффозия. URL: <http://www.sprosiggeologa.ru/inzhenernye-iziskaniya/suffoziya>
4. Водопроницаемость грунтов. URL: <http://www.ru.wikipedia.org/wiki>

ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ КАК УГРОЗА ВОЗНИКНОВЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

СУДНЕВА Е. М.¹, СУДНЕВ А.А.²

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский региональный центр МЧС

Социально-экологический тип критерия чрезвычайной ситуации – человеческие жертвы, эпидемии, мутагенез, тератогенез у человека и животных.

Химически опасный объект – опасный производственный объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое поражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды.

Свердловская область является одной из лидеров по количеству химически опасных объектов как действующих, так и завершивших свое существование. По степени влияния на уровень популяционного здоровья комплексная химическая нагрузка, формируемая за счет поступления токсических веществ в организм из атмосферного воздуха, воды и почвенного покрова, продуктов питания, находится на первом месте.

С 2003 года по настоящее время проведены работы по оценке многосредового химического риска для здоровья населения, проживающего в 14 муниципальных образованиях Свердловской области (более 2,3млн. человек): Асбестовский городской округ, МО город Екатеринбург, МО город Каменск-Уральский, Кировградский городской округ, городской округ Краснотурьинск, городской округ Красноуральск, город Нижний Тагил, городской округ Первоуральск, городской округ Ревда, Серовский городской округ, городской округ Верхняя Пышма, Полевской городской округ, Режевской городской округ, городской округ Сухой Лог. В соответствии с методикой оценки риска в каждом городе с учетом качества объектов среды обитания выделены приоритетные загрязнители. Наиболее опасным по медицинским последствиям является свинцовое загрязнение.

Свинец является одним из наиболее токсичных металлов, включенных в списки приоритетных загрязняющих веществ ряда международных организаций. Среднесуточная ПДК свинца в атмосферном воздухе установлена на уровне 0,3 мкг/м³, в воде водоисточников – 30 мкг/л, допустимые концентрации свинца в почвах составляют: в песчаных и супесчаных – 32 мг/кг, в кислых (суглинистых и глинистых) – 65 мг/кг и в близких к нейтральным – 130 мг/кг. Свинец поступает в окружающую среду с выбросами автомобильного транспорта, выбросами металлургических предприятий, полиграфических предприятий, машиностроительных производств, производств аккумуляторов и другой свинецсодержащей продукции. Количество свинца, задерживаемого в респираторном тракте, зависит от его дисперсности и частоты дыхания. В состоянии покоя максимальное количество этого металла задерживается при размере частиц 1 мкм, а минимальное – при размере 0,1 мкм. Крупные частицы осаждаются в верхних дыхательных путях и заглатываются, а более мелкие достигают легких. Большая часть свинца выделяется через желудочно-кишечный тракт, поэтому в фекалиях обнаруживается его максимальное содержание. Часть свинца выводится с мочой и волосами. Практически весь поступивший в кровь свинец абсорбируется эритроцитами и откладывается в костях. Время полувыведения свинца из костей составляет 27 лет. Действие свинца на организм человека продолжается на протяжении 15–20 лет после прекращения контакта с ним в детстве. Воздействие повышенных концентраций свинца приводит к изменению репродуктивной, нервной, сердечнососудистой, иммунной и эндокринной систем. Его токсическое действие проявляется в изменениях функционального состояния почек, синтеза гема – основы гемоглобина, процессов окислительного метаболизма и энергетического обмена. Особое значение имеет оценка этого воздействия на здоровье детей, поскольку свинец

обладает способностью прохождения через плацентарный барьер и аккумулируется в организме. Свинец оказывает негативное влияние на репродуктивное здоровье. У мужского населения выявлены нарушения сперматогенеза, снижение либидо, уровня тестостерона и других показателей сексуальной функции, обнаруживается бесплодие. Для женщин воздействие свинца проявляется в виде увеличения частоты самопроизвольных аборт, преждевременных родов, снижения массы тела новорожденных, возникновения врожденных пороков у детей и т.д. Большое влияние оказывает свинец и на психоневрологический статус человека. Поражение центральной нервной системы рабочих при воздействии свинца характеризуется астеническим синдромом (резкая слабость, нарушения сна, головные боли, медлительность, снижение памяти и внимания), формированием чувства страха, депрессии, сопровождается двигательными расстройствами (вплоть до параличей), поражением зрительного анализатора. Неврологические отклонения выявлены у маленьких детей. Изменения психомоторных реакций у них связывают с повышенным поступлением свинца в организм при облизывании пальцев рук и игрушек, соприкасавшихся с загрязненной землей. Для детей школьного возраста характерно изменение показателя умственного развития (*IQ*), а также двигательной активности, координации движений, времени зрительной и слухомоторной реакции, слухового восприятия и памяти. Повышение содержания свинца в 100 мл крови детей дошкольного возраста на 1 мкг ведет к снижению интеллектуального развития ребенка, причем негативные последствия обнаруживаются и через 10 лет после воздействия свинца. Воздействие свинца на сердечнососудистую систему вызывает биохимические нарушения в миокарде. Длительное воздействие осажденного в костях свинца может способствовать развитию остеопороза, которым чаще страдают женщины в возрасте старше 50 лет.

Таблица – Прогнозируемые неблагоприятные эффекты для здоровья в связи с многосредовым воздействием свинца в муниципальных образованиях Свердловской области

Муниципальное образование	Содержание свинца в крови, мкг/100 мл	Случаи задержки психического развития		Случаи смерти за два года	
		кол-во	на 1000 чел.	кол-во	на 1000 чел.
Асбестовский городской округ	3,3	94	19,92	54	0,671
Городской округ Верхняя Пышма	2,3	3	0,76	17	0,39
Город Екатеринбург	3,1	256	6,36	638	0,583
Город Каменск-Уральский	3,0	59	5,52	116	0,623
Кировградский городской округ	5,0	117	89,24	18	0,853
Городской округ Краснотурьинск	2,7	19	3,89	41	0,8
Городской округ Красноуральск	3,4	21	12,82	22	0,639
Город Нижний Тагил	2,1	17	0,90	156	0,395
Городской округ Первоуральск	2,9	38	4,05	94	0,837
Полевской городской округ	2,5	10	1,84	29	0,49
Городской округ Ревда	2,8	19	3,83	43	0,622
Режевской городской округ	2,5	9	1,45	17	0,437
Серовский городской округ	1,8	1	0,15	35	0,351
Городской округ Сухой Лог	2,2	2	0,36	12	0,347
Всего	2,8	665	5,35	1292	0,557

В изученных городах прогнозируется 665 случаев задержки психического развития у детей дошкольного возраста. Общее количество прогнозируемых случаев преждевременной смерти среди взрослого населения каждые два года составляет 1 292.

Наибольшие показатели риска для здоровья в связи с многосредовым свинцовым загрязнением в следующих муниципальных образованиях: город Каменск-Уральский, муниципальное образование «город Екатеринбург», Кировградский городской округ, Асбестовский городской округ, городской округ Красноуральск, городской округ Первоуральск и городской округ Краснотурьинск.

ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДИНАМИКУ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ, В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

ТЕПЛИНСКАЯ А.А., СТОРОЖЕНКО Л. А.
Уральский государственный горный университет

Оползни – скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести [1]. Как и другие геологические процессы, оползни развиваются под влиянием двух групп факторов: природных и техногенных. Оползни возникают в каком-либо участке склона или откоса вследствие нарушения равновесия пород, вызванного: увеличением крутизны склона в результате подмыва водой; ослаблением прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами; воздействием сейсмических толчков.

Наряду с природными факторами оползни формируются и под действием техногенных причин. Причиной возникновения оползней в значительной степени является деятельность человека. Таким образом, любые искусственные воздействия, нарушающие устойчивость склона (снижающие K_y), ведут к формированию оползня. Проявление техногенных факторов обычно является следствием не контролируемой инженерно-хозяйственной деятельности человека вблизи оползневых склонов.

Мониторинг и прогнозирование оползневой опасности является специальным видом проектно-изыскательской деятельности, направленной на обеспечение безопасности населения, объектов, окружающей природной среды в пределах территорий, подверженных воздействиям оползневых процессов, путем заблаговременного осуществления мероприятий по предупреждению природных чрезвычайных ситуаций и уменьшению негативных последствий, обусловленных этими процессами [2].

Основная особенность оползневых процессов в пределах городских территорий состоит в том, что антропогенная деятельность человека способна влиять на их активизацию. Примерами такого влияния могут быть запредельные механические нагрузки на склоны, прокладка в опасных зонах транспортных путей и создание тем самым вибрационного эффекта, бесконтрольное строительство. Рассмотрим один из таких примеров, на территории г. Ханты-Мансийска в оползневой зоне расположен «Православный храмовый комплекс».

Как известно, последние 10 лет город интенсивно застраивается. Причем бурно расцветает строительство с элементами точечной застройки. Ранее незатронутые районы стали перспективными объектами для застройки. Для территории города Ханты-Мансийска характерны сложность геологического разреза, неоднородность физико-механических свойств и целый ряд опасных инженерно-геологических процессов.

На территории «Храмового комплекса» на сегодняшний день активно развиваются экзогенные геологические процессы, такие как оползни и суффозии, в связи с тем, что храм построен на грунтах, имеющих низкую несущую способность, которые приводят к разрушениям, как на территории храма, так и разрушениям конкретно сооружений. В настоящее время на северном склоне построено сложное гидротехническое сооружение – каскад водопадов, западная часть оконтурена подпорной вертикальной стенкой, у подножия северо-западной части проходит автомобильная дорога.

Мониторинг на территории «Православного храмового комплекса» ведется методом глубинных реперов, который применяется для наблюдений за сдвижением горных пород путём регистрации перемещений реперов, закрепляемых в скважине. Для осуществления контроля за возможными подвижками зданий храмового комплекса выполняются оценка свойств грунтов под зданиями (геофизические исследования с использованием топографических методик) и организованы геодезические наблюдения по системе реперов, удаленных от зданий на расстоянии 100–150 м.

С помощью реперов производились замеры смещения и построен график подвижек, соотнесенный с температурной диаграммой и диаграммой осадков, на основании которых

можно заметить, что климатические условия влияют на перемещения реперов (рисунок). Общей закономерностью является увеличение пораженности территории и нарастание интенсивности процессов. Около 40–50 % территории в разной степени подвержено воздействию опасных процессов. Под их угрозой находятся многие жилые здания, промышленные объекты и сооружения.

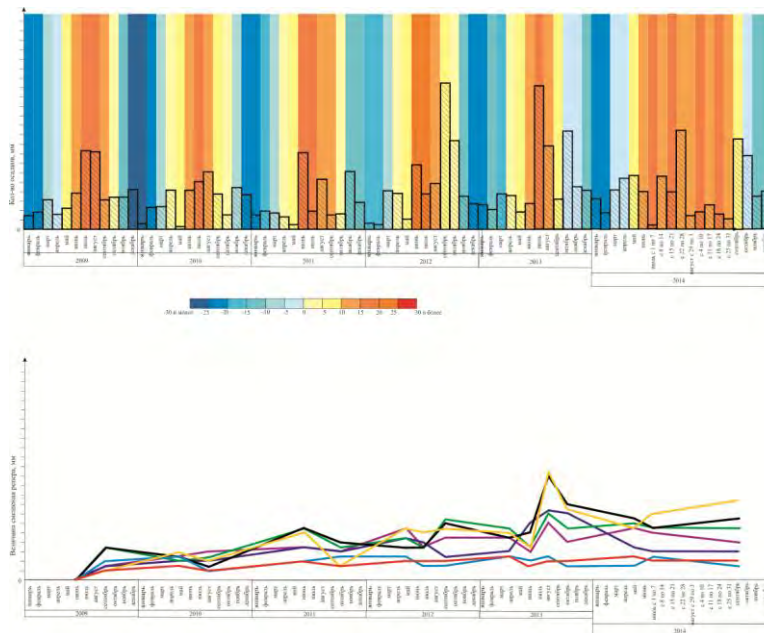


Рисунок – Диаграмма температур и осадков, график подвижек

Основными причинами активизации оползневых движений выступают: замачивание или переувлажнение грунтовых масс, действие сил тяжести на крутых склонах, техногенный фактор. Интенсивность подвижек неравномерна во времени. Основные движения характерны для влажного летнего периода, при выпадении атмосферных осадков и просачивании подземных вод.

Также на развитие оползневых процессов особое влияние оказывает геологическое строение территории. В геологическом отношении территория сложена дисперсными глинистыми грунтами делювиального, озерно-аллювиального и ледниково-озерного генезиса. Грунтовые воды вскрыты во всех скважинах. Водовмещающими породами являются делювиальные и озерно-аллювиальные супеси, либо тонкие прослои песка в озерно-аллювиальных суглинках. Воды субнапорные, единого водоносного горизонта не образуют.

Площадка «Православного Храмового комплекса» расположена вдоль бровки склона. Построенные здания и сооружения формируют дополнительную вертикальную и горизонтальную нагрузку на грунт, что нарушает естественные условия склона и может привести его в нестабильное состояние.

В настоящее время обследование подвальных помещений «Православного Храмового комплекса» позволило выявить наличие деформаций несущих конструкций, выраженных в формировании вертикальных трещин, что свидетельствует о нестабильности грунтового основания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экзогенные геологические опасности. Тематический том / под ред. В.М. Кутепова, А.И. Шеко. Издательская фирма «Крук», 2002. 348 с.
2. Бондарик Г.К., Чан Мань Л., Ярғ Л.А. Научные основы и методика организации мониторинга крупных городов. М.: ПНИИИС, 2009. 260 с.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 622.822

**ОБОСНОВАНИЕ ПО РАЗМОРАЖИВАНИЮ ПОЖАРНЫХ ГИДРАНТОВ
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

СВЯТНАЯ А. А., МАМЕДОВ А.Ш.

Уральский государственный горный университет

Гидродинамический способ размораживания пожарных гидрантов представляет собой преобразование кинетической энергии в тепловую за счет вращающегося центробежного колеса насоса в замкнутом объеме жидкости с последующим вводом горячей струи жидкости внутрь замерзшего гидранта.

Данный способ позволяет отогревать гидранты в течение трёх-пяти минут и применяется исключительно при тушении пожаров и проведении тактических учений.

Известно, что в случае неплотной посадки запорного клапана противопожарного гидранта, засорения сливного отверстия, а также из-за некачественного утепления колодца гидранта вода из трубопровода проникает в корпус гидранта и замерзает. Таким образом, корпус гидранта (частично или полностью) заполняется льдом и тем самым выводит гидрант из рабочего (боеспособного) состояния.

В городской черте гидранты друг от друга располагаются на расстоянии 200–250 м, и от своевременной подачи первого ствола в очаг пожара зависит успех его ликвидации.

В настоящее время существует несколько способов размораживания пожарных гидрантов: отогрев стояка гидранта горячей водой и водяным паром; отогрев пламенем паяльной лампы или газовой горелки; отогрев токами высокой частоты или током от электросварочного трансформатора и т. д.

Перечисленные способы размораживания гидрантов не всегда применимы, так как в подавляющем большинстве случаев в районе расположения гидрантов невозможно найти водяной пар или горячую воду. Работать в колодцах с открытым огнем запрещается, если не произведен анализ газовой среды колодца на взрываемость (воспламеняемость). При работе с паяльной лампой очень много времени затрачивается на её розжиг и, кроме того, работать с паяльной лампой в колодце необходимо в изолирующем противогазе во избежание отравления работающего угарным газом.

При работе с газовой горелкой, как правило, на гидрант надевается специальный металлический кожух, через который пропускается горячий газ от горелки для разогрева стенок гидранта. При транспортировке все эти приспособления для размораживания гидрантов (газовые баллоны, горелки, шланги, металлический кожух) должны вывозиться в отсеках пожарных автомобилей, тем самым сокращая полезную площадь для вывоза пожарного оборудования.

Для обогрева гидрантов токами высокой частоты или токами от электросварочного трансформатора необходимо создание специализированной организации.

Все вышеперечисленные способы отогрева гидрантов не всегда практичны, так как процесс размораживания длится от 30 мин до нескольких часов, что недопустимо во время тушения пожара.

На пожарно-технической станции были проведены эксперименты по использованию гидродинамических свойств автонасосов пожарных автоцистерн для разогрева воды в объеме насоса до температуры 60–70 °С с последующим вводом в замерзший гидрант, посредством вод подающего зонда. Для этого необходимо полость автонасоса заполнить водой и привести в движение центробежное колесо насоса, тогда по закону Джоуля вся совершенная работа будет потрачена на нагревание жидкости. Для нагревания 1 гр. воды на 1 °С необходимо затратить работу в 4,2 Дж или 0,427 кГм. Так как в полость насоса вмещается 15 л воды, то для её нагрева до 70 °С необходимо затратить работу:

$$Q = CM(t_2 - t_1),$$

где Q – необходимое количество теплоты; C – удельная теплоемкость, равная 1 кал/г·град; M – масса воды, равная 15 000 гр.; t_1 – температура воды в насосе, равная, например, + 10 °С; t_2 – необходимая температура воды, равная 70° С.

Тогда

$$Q = 1 \cdot 15000 (70 - 10) = 900 \text{ ккал.}$$

При мощности мотора автомашины, равной 70 л. с. и КПД = 0,7, на центробежном колесе насоса будет соответственно преобразовываться энергия, равная 70 л. с. = 51,5 кВт · 0,7 = 36 кВт, что соответствует 8,7 ккал/с; тогда для нагрева 15 л воды в насосе до 70 °С потребуется время:

$$T = Q / N = 900 \text{ ккал} / 8,6 \text{ ккал/с} = 105 \text{ с.}$$

Как показали эксперименты, при температуре воздуха –17 °С и температуре воды в цистерне + 18 °С вода в насосе за первую минуту работы нагревается до 45 °С, за вторую до 68 и за третью до +75°С при 2600–2700 об/мин колеса насоса.

Гидродинамический способ размораживания пожарных гидрантов в отличие от существующих способов не требует громоздких вспомогательных устройств и квалифицированного персонала для их обслуживания. Практически он может быть применен в любой пожарной части, где на вооружении имеются автоцистерны.

О СВОЙСТВАХ ВЫСОКОКРАТНОЙ ПЕНЫ

СКРЫПИН А., МАМЕДОВ А. Ш.

Уральский государственный горный университет

Способ получения воздушно-механической пены высокой кратности, известный в настоящее время, заключается в следующем: пенообразующая жидкость, представляющая собой раствор пенообразователя в воде, подаётся на сетки в мелко распылённом виде. Одновременно с этим в значительных объемах поступает и воздух. Образование пены происходит путем выдувания на ячейках сетки пенных пузырьков из жидкости, покрывающей тонкой плёнкой поверхность сетки.

Высокократная пена, так же как обычная воздушно-механическая и химическая, по своей структуре представляет более или менее устойчивую дисперсную систему с высокоразвитой поверхностью раздела между жидкостью, воздухом и газом.

Под *стойкостью* пены подразумевается её способность сохраняться в течение определенного времени. Кратность воздушно-механической пены определяется количеством воздуха, находящегося в её составе, и может быть выражена как отношение объема пены к объему пенообразующей жидкости. В обычной воздушно-механической пене составляющие её компоненты находятся примерно в таком процентном соотношении по объему: воздух – 90 %, вода – 9,6 %, пенообразователь – 0,4 %, т. е. кратность равняется 10. Объем же высокократной пены превышает объем раствора, входящего в её состав, в сотни раз.

Многочисленные эксперименты показывают, что высокократная пена хорошо проникает в помещения, свободно преодолевает повороты, подъемы. Под давлением вышележащих слоев она растекается, скорость растекания зависит от высоты слоя пены. Под напором она продвигается по туннелям, галереям и другим подобным сооружениям.

Проведенные опыты показывают, что в типовом кабельном туннеле поперечным сечением $2 \times 1,8$ м и протяженностью 50 м пена от водоструйного пеногенератора оптимальной производительностью $75 \text{ м}^3/\text{мин}$ (кратность пены 250) при давлении перед спрыском до 8 атм проходит по всей его длине за 13 мин, а от электродымососа с пенопроизводящим раструбом (кратность пены 350) – за 5 мин 30 сек.

В туннель с таким же поперечным сечением, длиной 90 м подавалась высокократная пена от водоструйного парогенератора оптимальной производительностью $400 \text{ м}^3/\text{мин}$. В этом случае расстояние в 50 м было пройдено пеной за 2 мин 30 сек, а 90 м – за 14 мин 15 сек. При использовании этого же парогенератора с одновременным подсоединением электровентилятора, подающего 83 м^3 воздуха в 1 мин (комбинированная пеноустановка), скорость продвижения пены увеличилась более чем в 1,5 раза.

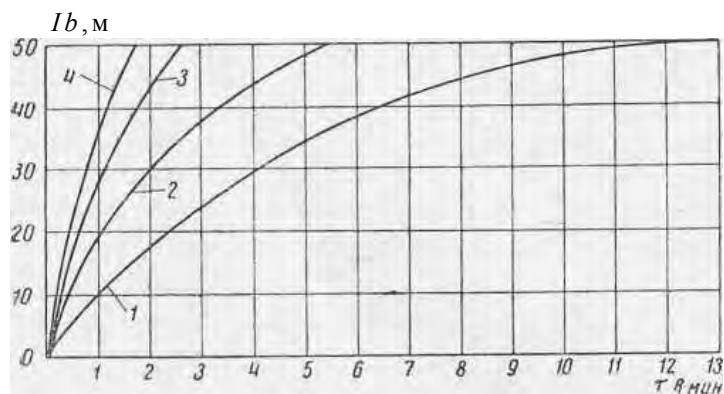


Рисунок 1 – Продвижение пены в туннеле:

- 1 – водоструйный пеногенератор производительностью $75 \text{ м}^3/\text{мин}$;
- 2 – вентиляторный пеногенератор производительностью $65 \text{ м}^3/\text{мин}$;
- 3 – водоструйный пеногенератор производительностью $400 \text{ м}^3/\text{мин}$;
- 4 – комбинированный пеногенератор производительностью $400 \text{ м}^3/\text{мин}$

Из приведенных данных можно сделать вывод, что скорость продвижения пены в туннелях находится в прямой зависимости от производительности пеноустановок и создаваемого ими напора. Продвижение пены в кабельном туннеле в зависимости от протяженности времени, производительности пеногенераторов и их конструкции показано на рисунке 1.

Высокократная пена способна проникать через небольшие отверстия и узкие щели (2 мм и менее). От величины проемов и сечения щелей зависит лишь скорость продвижения пены и степень заполнения помещений.

Интенсивное разрушение высокократной пены наблюдается при тушении пожаров нефтепродуктов. Проведенными опытами установлено, что при тушении в резервуаре горячей смеси керосина и дизельного топлива пеной кратностью 250–300 накопление пены на поверхности жидкости произошло через 1 мин 40 сек при интенсивности подачи раствора 0,054 л/сек на 1 м² зеркала жидкости, а при тушении горящего бензина А-66 только через 4 мин 35 сек при увеличенной в 3 раза интенсивности подачи раствора.

По мере заполнения помещения пеной температура в нем начинает быстро снижаться за счет вытеснения горячих газов, прекращения горения и частичного охлаждения конструкций. Опыты показывают, что температура в горящем помещении сразу после подачи пены может снизиться с 1000 градусов и более до 65–50° С.

К ВОПРОСУ ГОРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ШАХТ В ИЗОЛИРОВАННОМ ОБЪЕМЕ ПУТЕМ ОСРЕДНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ПОЖАРООПАСНЫХ ГАЗОВ

МАМЕДОВ А. Ш.

Уральский государственный горный университет

В связи с тем, что известный метод определения средних концентраций по объему изолированного участка [1] не поддается формализации, возникает необходимость создания предлагаемого здесь метода.

Основная идея метода заключается в покрытии плана изолированного участка сетью равновеликих квадратов и допущений о линейном изменении концентрации вдоль сторон квадрата сети. При таком допущении объем изолированного пожарного участка разбивается на N прямоугольных параллелепипедов, которые являются основными ячейками для определения среднеобъемных концентраций компонентов пожароопасных газов.

Среднеобъемные концентрации компонентов пожароопасных газов изолированного участка определяются по формуле [2]

$$C_{\text{ср}}^{(k)} = \frac{\sum_{n=1}^N C_{nv}^k V_n}{\sum_{n=1}^N V_n},$$

где $C_{\text{ср}}^{(k)}$ – среднеобъемная концентрация k -го компонента пожароопасных газов; $C_{nv}^{(k)}$ – среднеарифметическая концентрация компонента пожароопасного газа в n -м параллелепипеде; v_n – объем n -го элемента изолированного участка, имеющего вид прямоугольного параллелепипеда, с высотой, совпадающей с высотой выработанного пространства и площадью основания, совпадающей с квадратом сети; N – количество квадратов сети.

Формулу можно упростить, полагая, что высота выработанного пространства, перпендикулярно плоскости пласта (плоскости плана), постоянна, а концентрации компонентов пожароопасных газов вдоль неё в каждой точке плана изолированного участка неизменны [3].

Тогда $v_n = v = \text{const}$, а $C_{nv}^{(k)} = C_n^{(k)}$. Для нахождения величины $C_n^{(k)}$ необходимо воспользоваться основным допущением о линейном изменении концентрации компонента пожароопасного газа вдоль стороны квадрата сети и вычислить сначала значение концентрации в вершинах квадратов, принадлежащих контуру сети, а затем в вершинах, лежащих внутри него.

При выборе шага разбивки плана участка на сеть квадратов целесообразно за длину сторон равновеликих квадратов выбрать такую величину, чтобы все характерные точки находились в вершинах квадратов (характерными считаются точки набора проб газов и пересечений горных выработок), а площадь всей сети не отличалась от площади плана изолированного участка более чем на 15 %.

Предлагаемый метод можно представить в виде алгоритма реализации процесса осреднения концентрации компонентов пожароопасного газа в изолированном участке по полученным данным анализа проб, взятых одновременно в различных точках участка, и по координатам характерных точек. Он позволяет вести контроль с использованием электроники за процессами, происходящими в изолированном пожарном участке, и разрабатывать соответствующие мероприятия по ликвидации пожара.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Осипов С. Н. Применение инертных газов при ликвидации подземных пожаров. Киев: Техника, 1973.
2. К расчету интенсивности горения в очаге пожара после его изоляции / С. Н. Осипов [и др.]. М., 1967 г.
3. Льюис Е., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. М., 1963.

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА ПОДАВЛЕНИЯ ВСПЫШЕК В КОНВЕРТОРАХ МЕТАНА

СВЯТНАЯ А. А., МАМЕДОВ А.Ш.

Уральский государственный горный университет

Нарушение технологического режима процесса подавления вспышек часто приводит к возникновению пламени над слоем катализатора, которое перемещается из конвертора по смесительному каналу в сторону кислородного смесителя и образует при этом устойчивый высокотемпературный (до 2000 С°) факел. При достижении пламени температурных компенсаторов, не защищенных огнеупорной футеровкой, стенки в течение нескольких секунд плавятся, и газ горящим факелом вырывается в цех. Помимо этого, в момент загорания происходит разрушение гранул катализатора и футеровки конвертора, образуется свободный углерод, который заполняет поры катализатора и снижает его активную поверхность.

Загорание паро-газокислородной смеси (ПГКС) над катализатором и порыв пламени в смесительный канал приводят к необходимости остановки агрегата, его ремонту, а в случае несвоевременной аварийной остановки – к возникновению пожара и взрыва.

При нормальном технологическом режиме скорость равномерно перемешанного потока ПГКС в смесительном канале конвертора метана должна быть больше скорости распространения пламени данной смеси при данных условиях. Но при эксплуатации агрегатов по тем или иным причинам происходит нарушение технологического режима, приводящее к тому, что скорость распространения пламени превышает скорость потока ПГКС в смесительном канале и, как следствие, – к загоранию ПГКС с проникновением пламени через смесительный канал в смеситель.

Предусмотреть заранее момент загорания смеси нельзя, в связи со значительным разнообразием причин их возникновения.

Для предотвращения опасных последствий вспышки в конверторе необходимо ликвидировать уже возникшее загорание в самые кратчайшие сроки после его возникновения. Существовавшие способы предупреждения загораний не обеспечивали надежной защиты вследствие их повышенной инерционности или недостаточной эффективности.

Необходимое количество воды для прекращения процесса горения берётся из расчета охлаждения продуктов сгорания и горючей смеси в зоне реакции до исходной температуры газовой смеси. Для упрощения расчет производится по наиболее теплоёмкому газу – углекислоте. Снижение температуры газовой смеси за счет охлаждения водой должно произойти не менее чем на 400 °С.

Попадание капель воды на катализатор является весьма нежелательным явлением, так как это приводит к снижению его активности.

Поскольку на тонкость и однородность распыливания в значительной степени влияет фактор противодавления, который в данном случае также имеет место, с достаточным основанием можно утверждать, что попадание влаги на катализатор будет предупреждаться при размере капель до 100 мк.

При экспериментальном определении среднего диаметра капель воды на выходе из эжектора был применен метод улавливания. На закопчённую тонким равномерным слоем стеклянную пластину улавливались капельки воды на определенном расстоянии при выходе из эжектора. Путём точного взвешивания пластины (до опыта и после него) определялся вес порции воды, попавшей на пластину. С помощью микроскопа подсчитывалось количество капель воды на пластине. Зная число капель и их суммарный вес, мы подсчитывали средний диаметр капель.

$$d_{\text{ср}} = 10^4 \sqrt{\frac{6m_{\text{ср}}}{\pi\rho}},$$

где $m_{\text{ср}}$ – средний вес капли воды, г; ρ – плотность воды, г/см³.

На основе проведенного анализа литературных источников установлено, что средний диаметр капель воды, подаваемой эжектором в конвертор, составляет 84 мк.

Таким образом, надежность предлагаемой системы защиты подтверждена теоретическим и экспериментальным путем. Опытная эксплуатация данной системы защиты показала её надежность и экономическую эффективность.

СПЕЦИФИКА РАБОТЫ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

СКРЫПИН А., МАМЕДОВ А.Ш.

Уральский государственный горный университет

В условиях высокогорья использование пожарных автомобилей характеризуется резким ухудшением их тактико-технических показателей. Это связано, в основном, с климатическими особенностями, с изменением высоты над уровнем моря и специфики планов и профилей дорог. Всё это оказывает существенное влияние на такие эксплуатационные показатели, как производительность пожарного насоса, тяговая динамика автомобиля, его топливную экономичность и безопасность движения.

Уменьшение мощности двигателя автомобиля с увеличением высоты над уровнем моря связано с уменьшением плотности массы смеси, поступающей в цилиндры. Экспериментально и расчетами установлено, что при эксплуатации автомобиля в высокогорье при повышении над уровнем моря на каждые 1000 м эффективная мощность двигателя внутреннего сгорания снижается на 12–14 %, при этом удельный расход топлива увеличивается на 10–11 %, а тяговое усилие автомобиля уменьшается в среднем на 15–16 %. Учитывая то обстоятельство, что двигатель пожарного автомобиля при следовании к месту вызова приблизительно 30 % времени следования находится в процессе прогрева, то и развивает соответственно 50–80 % максимальной мощности. Этот фактор при расчете учитывает коэффициент C_2 , равный в расчетах 0,8.

Как видно, разница продолжительностей следования к месту вызова Δt , связанная лишь с работой пожарных автомобилей на определенных высотах над уровнем моря, зависит от радиуса выезда автомобиля R , км, высоты расположения района обслуживания H , км, коэффициента уменьшения мощности двигателя K в результате уменьшения атмосферного давления, средней скорости пожарного автомобиля $V_{\text{ср}}$, км/ч при нормальных условиях, когда $H = 0$.

Для того чтобы свести к минимуму убытки от пожара, связанные с уменьшением средней скорости в результате уменьшения атмосферного давления, необходимо либо увеличивать мощность двигателя, тем самым повышая среднюю скорость, либо уменьшать радиус выезда.

Естественно, уменьшение радиуса обслуживания, в отличие от случая, когда увеличивается мощность двигателя, может быть достигнуто лишь увеличением числа пожарных автомобилей.

Из приведённого анализа следует, что особенности эксплуатации пожарных автомобилей в горных условиях обусловлены уменьшением атмосферного давления с увеличением высоты над уровнем моря. Это необходимо учитывать при организации тушения пожаров в горных районах.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

СКРЫПИН А., МАМЕДОВ А. Ш.

Уральский государственный горный университет

При оценке экономической эффективности необходимо привести в сопоставимый вид качественные показатели базового и нового вариантов пожарной техники. Для этого служит коэффициент эквивалентности, который по каждому виду пожарной техники определяется как средневзвешенный арифметический показатель, где каждая составляющая качества взвешивается по коэффициенту значимости, определенному экспертным методом. Таким образом, годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\Theta = \left[Z_2 \times K_3 \times \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(I_2 \times K_3 - I_1) - E_n(K_1 - K_2)}{P_2 + E_n} - Z_1 \right] \times A_2,$$

где Z_1, Z_2 – приведенные затраты единицы соответственно базовой и новой техники, руб.; K_3 – коэффициент эквивалентности;

$\frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n}$ – коэффициент учета изменения срока службы новой техники по сравнению с базовой;

P_1, P_2 – доли отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление базовой и новой техники;

I_1, I_2 – годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании сравниваемых вариантов, руб.;

K_2, K_1 – сопутствующие капитальные вложения потребителя по сравниваемым вариантам, руб.;

A_2 – годовой объем внедрения, ед.

Для примера приведём расчет экономической эффективности при создании и использовании пожарной автоцистерны на шасси ЗиЛ-43780. В качестве базового варианта принята пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40 (ЗИЛ-4334).

Технико-экономические показатели сравниваемых моделей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименования показателей	Единица измерения	Значения показателя	
		базовый вариант	новый вариант
Шасси	–	ЗИЛ-4334	ЗИЛ-43780
Оптовая цена техники	руб.	2480000	2590000
Емкость цистерны	л	3000	3000
Емкость пенобака	л	180	250
Мощность двигателя	л. с.	110 (150)	120 (160)
Подача огнетушащих средств	л/с	40	40
Тип пожарного насоса	–	ПН 40с системой ГВА	НПЦН 40/100 с системой АВС
Полная масса автомобиля	кг	12300	10150
Максимальная скорость	км/ч	80	85
Срок службы техники	год	10	10
Приведенные затраты	руб.	2364000	2682000
Эксплуатационные издержки потребителя	руб.	5391	5348
Габаритные размеры	мм	7550 × 2500 × 3200	7370 × 2460 × 3190
Боевой расчет	ч	6	6+1

Наименования показателей	Единица измерения	Значения показателя	
		базовый вариант	новый вариант
Комплектность	–	стандартный ПТВ	стандартный ПТВ
Ступенчатость насоса	–	1	1
Объем выпуска	Ед.	–	150

Из таблицы видно, что у новой пожарной автоцистерны больше мощность, скорость, ёмкость пенобака, на ней установлен более экономичный двигатель.

Однако этих данных недостаточно для определения экономической эффективности. Здесь необходим учёт качественных показателей в сочетании с экономическими. В нашем случае примем, что увеличение затрат, связанных с внедрением новой пожарной автоцистерны, обосновано повышением качества экономической оценки пожарно-профилактических мероприятий, под которыми понимается весь комплекс средств, направленных на предупреждение пожара или на предотвращение воздействия на людей его опасных факторов и ограничение материального ущерба. Методом экспертных оценок были определены основные показатели, влияющие на коэффициент качества пожарно-профилактических мероприятий. Эти показатели учитывают степень огнестойкости (g_{co}), площадь ($g_{пг}$) и время свободного горения ($g_{сг}$), расход огнетушащего средства ($g_{рос}$) и т.д.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 614.87

**МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НАВОДНЕНИЯ
В КОТТЕДЖНОМ ПОСЁЛКЕ НОВОКОСУЛИНО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

БАСМАДЖЯН Е.О.

Уральский государственный горный университет

Интенсивное таяние снега, особенно при промёрзшей земле, приводит к подтоплению местности. Сила такого наводнения сильно зависит от многих факторов, поэтому может быть разной – от самой незначительной до катастрофической. Чаще всего сочетается с другими факторами.

Эта проблема актуальна для поселка Новокосулино Белоярского района Свердловской области. Каждую весну из-за таяния снегов посёлок затапливает.

Площадь посёлка составляет 30 га. Климат в нём холодно-умеренный. В течение года выпадает значительное количество осадков – около 504 мм. Среднегодовая температура – 2,5 °С.

Посёлок находится в полях, единственный близлежащий водоём – пожарный пруд в пос. Мельница. Наиболее точный рельеф местности показан на рисунке 1. Он необходим для определения направления потока воды и прогнозирования наиболее безошибочного места её скопления.

Для того, чтобы отводить воду, строятся дренажные системы. Функция дренажной системы – отвод от построек, фундаментов, погребов, участков огородов или садов грунтовых, тающих снеговых или ливневых вод в отдельно стоящие резервуары, ямы и даже овраги. Они бывают:

- открытые (с использованием специальных дренажных канав);
- закрытые (с применением дренажных труб);
- засыпные (где для засыпки применяется гравий, бут, кирпич).

Для отвода поверхностных вод в Новокосулино предлагается открытая дренажная система вдоль всей территории поселка с выходом в пожарный пруд соседнего пос. Мельница. Протяжённость магистральных каналов (главных) должна быть минимальной по возможности, прямолинейной с наименьшим количеством пересечений дорог, подземных коммуникаций, линий электропередач и т. п. Повороты в плане следует делать не более чем на 60°, то есть внутренний угол должен быть равен или больше 120°. Длина магистрального канала обычно не ограничивается. В нашем случае они пойдут вдоль участков по самому низкому уровню поселка и вдоль участков от самой высшей точки до самой низшей без поворотов с выходом в пруд.

При выкапывании дренажных каналов используется уровень. Такие каналы имеют ширину 0,7 м и глубину 0,7–1 м. Стенки канала скашивают под углом примерно 30°.

Проводящие каналы должны проходить вдоль всех дорог и входить в магистральные каналы, которые, в свою очередь, ведут в пруд.

Дно дренажного канала засыпают щебнем, чтобы оно не размывалось, а края канала и стенки можно укрепить кустарником, растениями, для того чтобы стенки не осыпались.

В тех местах, где они пересекаются с дорогой (перекрестки или выезды из дворов) следует применять дренажи закрытого типа. То есть под дорогой проложить трубы определённого диаметра (300–1000 мм).

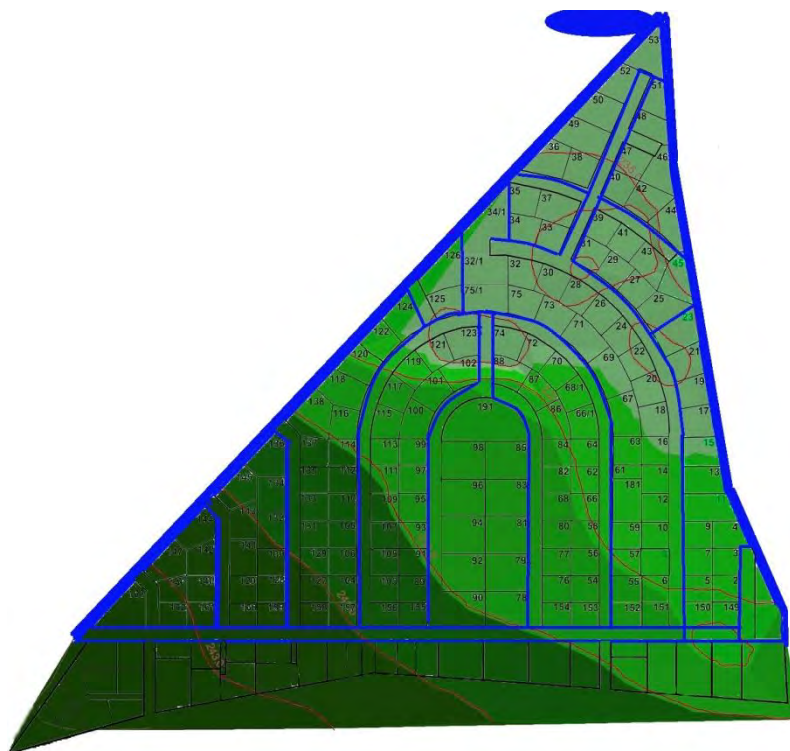


Рисунок 1 – Точный рельеф местности

Предотвращению формирования потока поверхностных вод также способствует использование ленточных фундаментов при строительстве заборов. Они углубляются на 0,5–1 м в землю и не пропускают потоки воды. Таким образом, при возведении заборов такой конструкции можно предотвратить скопление воды на нижних уровнях поселка и перенаправить потоки.

Описанная проблема является широко распространённой на сегодняшний день, так как появляется большое количество коттеджных поселков с неправильно организованной или совсем не организованной дренажной системой.

Автором разработана система водоотведения в масштабе всего посёлка. Но она не исключает необходимость организации локальной дренажной системы на каждом участке отдельно.

Данная работа может быть использована как практическое руководство для предотвращения наводнений из-за таяния снегов в данном посёлке и как методическое руководство для предотвращения наводнений в каком-либо другом коттеджном посёлке.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПРИУРАЛЬСКОГО РАЙОНА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

ЖЕРЕБЦОВ А. А., СЕМЯЧКОВ А. И.

Уральский государственный горный университет

Природные системы Севера и их отдельные компоненты уязвимы, неустойчивы по отношению к техногенным формам антропогенного воздействия. Ранимость природных комплексов Севера, прежде всего, обусловлена медленным протеканием в этих суровых условиях восстановительных процессов при нарушении целостности растительного покрова.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

2008 год.

Суммарный выброс загрязняющих веществ на территории Приуральского района (по состоянию на 01.01. 2008 г.) составил 1,704 тыс.т, в т.ч. от стационарных источников – 1,468 тыс.т и от передвижных – 0,236 тыс.т, что составляет 0,28% и 0,045% соответственно от выбросов по ЯНАО.

2011 год.

366 стационарными источниками выбросов загрязняющих веществ, располагающимися на территории Приуральского района, за период 2011 года было выброшено 1795,393 т загрязняющих веществ, при этом на очистку поступило еще 583,626 т, из которых обезврежено 554,433 т. За данный период 2798 передвижными источниками на территории данного муниципального образования было выброшено 1755,713 т загрязняющих веществ.

В городе Салехарде осуществляют деятельность 578 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ. За 2011 г. данными источниками без очистки было выброшено 2412,165 туказанных веществ. В данном году 15620 единицами автотранспорта было выброшено 8085,059 т загрязняющих веществ.

Выброс загрязняющих веществ на территории города Лабитнанги в 2011 г. осуществлялся 381 стационарным источником загрязнения и 10300 передвижными и составил за отчетный период 937,999 т и 6303,384 т соответственно. Все выбросы произведены без очистки.

2012 год.

Стационарными источниками выбросов вредных (загрязняющих) веществ, действующими в количестве 378 единицы на территории Приуральского района, за период 2012 г. было выброшено 3095 т таких веществ. На территории данного муниципального образования зарегистрировано 3051 автотранспортных средств, которыми за отчетный период было выброшено 1736,525 т загрязняющих веществ.

На территории столицы Ямало-Ненецкого автономного округа, городе Салехарде, предприятиями и организациями в 2012 г. эксплуатировалось 1020 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ. За данный период такими источниками было выброшено 2379 т указанных веществ. По представленным данным, мероприятия по улавливанию и утилизации не производились. Зарегистрированными автотранспортными средствами в количестве 17076 единиц в атмосферу было выброшено 8131,187 т вредных веществ[1].

Уровень загрязнения воздушного бассейна.

Качество атмосферного воздуха на территории Приуральского района определяется рядом факторов, наиболее существенными из которых являются трансграничный перенос загрязняющих веществ с сопредельных территорий, выбросы загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферы, принадлежащих предприятиям жилищно-коммунального и транспортного хозяйства.

Содержание большинства загрязняющих веществ изменяется в узком диапазоне значений. Так, по взвешенным веществам оно составляет 0,260–0,280 мг/м³, по диоксиду азота – 0,020–0,030 мг/м³, по диоксиду серы – 0,01–0,02 мг/м³.

В целом современный уровень загрязненности атмосферного воздуха на территории Приуральского района оценивается как невысокий [1].

Сбросы загрязняющих веществ в поверхностные водоемы.

Объем сточных, транзитных и других вод, сброшенных в поверхностные водные объекты за 2006 год на территории Приуральского района, составил – 0,02 млнм³, (что составляет 0,036% от сточных вод ЯНАО). По ЯНАО этот показатель – 54,9 млн м³. Основная масса сточных вод формируется жилищно-коммунальным хозяйством и поступает в водные объекты без очистки.

Размещение полигонов ТБО и обращение с ними.

По официальным данным на территории Приуральского района имеется 5 объектов размещения отходов производства и потребления общей площадью 10,68 га. Санкционированные объекты представлены в таблице 1, несанкционированные приурочены к населенным пунктам [2].

Таблица 1 – Санкционированные объекты размещения отходов производства и потребления на территории Приуральского района

Вид объекта	Местонахождение объекта	Размещаемые отходы	Площадь объекта, га	Срок эксплуатации		Ширина, СЗЗ, м	Мощность, м ³ /г
				начало	окончание		
Полигон ТБО	г. Лабытнанги	ТБО	4,94	1996	2009	1000	729000
Полигон ТБО	промрайон пос. Харп (р-н УПТК)	ТБО	0,8386	1998	2008	500	17815
Полигон ТБО	4км автодороги Аксарка–Салехард	ТБО	2,59	1998	по мере заполнения	500	3600
Полигон ТБО	пос. Полярный	ТБО	0,06	1990	по мере заполнения	500	447,58
Санкционированная свалка ПО	пос. Белоярск	ТБО	2,25	1995	по мере заполнения	500	10000

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2012 году: доклад.
2. Программа социально-экономического развития муниципального образования Приуральский район до 2013 г. и Концепция развития муниципального образования Приуральский район до 2020 г.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПОЧВЕ КАЛИНОВСКОГО ЛЕСОПАРКА ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

ЗАКИЕВА Э.Р.¹, ДУШУТКИНА А.Ю.¹, БАЙТИМИРОВА Е.А.², МИХЕЕВА Е.В.³

¹Уральский государственный горный университет

²Институт экологии растений и животных УрО РАН

³Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Несовершенство различных промышленных технологий приводит к сильному техногенному загрязнению окружающей среды различными токсичными веществами. Поступление токсичных веществ в окружающую среду осуществляется путём их техногенного рассеивания с газопылевыми выбросами в атмосферу при высокотемпературных технологических процессах (аэрозольные выбросы, загрязняющие атмосферу, промышленные стоки, загрязняющие поверхностные воды, автомобильный транспорт, обжиг цементного сырья и т. п.), а также при сжигании топлива (угля, нефти). Одним из распространённых и опасных видов загрязнения окружающей среды, является загрязнение тяжёлыми металлами. К тяжёлым металлам относятся химические элементы, имеющие относительную атомную массу более сорока [1]. Согласно этой классификации в группу ТМ попадают Ti, Cr, Fe, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, As, Ba, Ag и многие др. Поступающие в почву тяжёлые металлы изменяют ход почвообразовательных процессов, ломают барьеры, препятствующие поступлению избыточных количеств тяжёлых металлов по трофическим цепям в организм животных и человека.

Необходимость мониторинговых геохимических исследований, обусловлена сильным влиянием техногенного фактора, особенно в таких регионах, как Урал. На территории Урала распространены 2 вида геохимических аномалий: естественные геохимические аномалии высокой контрастности многочисленные, разнообразные источники техногенных загрязнений. Изучение природно-техногенных геохимических аномалий позволит прогнозировать изменения в качестве жизни населения и планировать мероприятия по профилактике заболеваемости [2].

Настоящая работа посвящена оценке содержания тяжелых металлов (ТМ) природного и техногенного происхождения в почве одного из лесопарков г. Екатеринбурга.

Изучаемый участок в г. Екатеринбург расположен на территории Калиновского лесопарка и характеризуется ультраосновными подстилающими горными породами. Отбор почвенных образцов для изучения природно-техногенного загрязнения почвы на изучаемой территории проводился с глубины 5–10 см (горизонт А) и 30–40 см (горизонт В). Всего было отобрано 10 проб из 5 точек. Для оценки валового содержания было сформировано 5 объединённых проб (А+В) и проведен спектральный анализ почвенных образцов с определением концентраций 35 элементов (Ni, Co, Cr, Mn, V, Ti, Sc, P, Ge, Cu, Zn, Pb, Ag, As, Sb, Cd, Bi, Mo, Ba, Sr, W, Sn, Be, Zr, Ga, Y, Yb, Li, Nb, Tl, Ln, Ta, Au, La, Cl, Hs). По результатам данного опробования в почве были отмечены повышенные (по сравнению с фоновыми) содержания никеля, хрома, меди, цинка, свинца. Далее был продолжен анализ концентраций данных химических элементов в почвенных образцах с помощью метода атомной абсорбции. В результате чего были получены более точные их концентрации. Как для горизонта «А», так и для горизонта «В» отмечается неравномерное распределение загрязняющих веществ по изучаемой территории. Северная часть лесопарка оказалась менее подверженной загрязнению ТМ по сравнению с юго-западной. В целом, можно отметить, что горизонт «А» характеризуется преимущественным накоплением цинка, меди и свинца, тогда как в горизонте «В» отмечаются повышенные концентрации никеля и хрома. Подобную закономерность можно объяснить тем, что загрязнение почвы на изучаемом участке такими элементами как свинец, медь и цинк связано с атмотехногенной нагрузкой, тогда как высокие концентрации хрома и никеля в горизонте «В» обусловлены их поступлением из подстилающих горных пород.

С использованием опубликованных литературных данных был проведен сравнительный анализ накопления ТМ в других лесопарках и парках Екатеринбурга: «Шарташский» и «Нижне-Исетский» лесопарки [3]; «Парк 50 лет ВЛКСМ» [4], а также на территориях естественной геохимической аномалии в окрестностях п. Уралец и Висимского природного биосферного заповедника [5]. Максимальные концентрации никеля в почве отмечены на территории естественной геохимической аномалии в окрестностях пос. Уралец (390,86 мг/кг). В Калиновском лесопарке, где, как и в п. Уралец подстилающими горными породами являются ультраосновные, концентрации никеля также достаточно высоки (256,05 мг/кг). Тогда как, например, в «Парке им. 50-летия ВЛКСМ», где основными подстилающими породами являются граниты, габбро, базальты, содержание валовых форм никеля в почве в 3,8 раз меньше (68 мг/кг) в сравнении с концентрациями подвижных форм никеля, отмеченных в Калиновском лесопарке. При этом среднее содержание валовых форм хрома в почвенных образцах в окрестностях пос. Уралец составляет 15,44 мг/кг, что в 3,1 раз меньше в сравнении подвижными формами хрома в Калиновском лесопарке (47,88 мг/кг). Кроме того, на территории Калиновского лесопарка отмечены максимальные по сравнению с другими парками концентрации меди – 203,67 мг/кг и цинка – 256,05 мг/кг (горизонт «А»). Наиболее высокие концентрации свинца отмечены на территории «Парка им. 50-летия ВЛКСМ» – 237 мг/кг.

Работа выполнена при поддержке РФФИ 14-04-31097 мол_а.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: ВО Агропромиздат, 1987.
2. Гусев А.С. Влияние техногенного загрязнения на свойства почв промышленных районов Свердловской области: дис. ...канд. биол. наук. Екатеринбург, 2000. 165 с.
3. Залесов С.В., Колтунов Е.В. Содержание тяжелых металлов в почвах лесопарков г. Екатеринбург. Аграрный вестник Урала. 2009. №6 (60).
4. Загрязнение почв парка им. 50 ВЛКСМ г. Екатеринбурга тяжелыми металлами / л. и. Аткина[и др.]// Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. URL: www.science-education.ru/119-15153
5. Михеева Е.В., Жигальский О.А. Использование растений в из районов естественных геохимических аномалий для биологической рекультивации нарушенных промышленностью земель / Биологическая рекультивация нарушенных земель: матер.междунар.совещ. Екатеринбург: УрО РАН, 2003.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ «БЕЛОЕ МОРЕ» НА ПОЧВУ И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ИГНАТЕНКО Ю.В.¹, МИХЕЕВА Е.В.², БАЙТИМИРОВА Е. А.¹

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский федеральный университет им. Первого президента России Б. Н. Ельцина

Среди предприятий оперирующих большими объемами твердых, жидких и газообразных отходов можно назвать горнодобывающие, металлургические заводы, крупные ТЭЦ, формирующие шлакоотвалы и шламонакопители [1]. Шламонакопители представляют собой открытые земляные ёмкости: после накопления в них определённого количества шлама их консервируют. Они могут быть балочно-овражного типа, если располагаются в балках или оврагах, или насыпного типа, когда создаются насыпкой на ровной площадке, ограниченной валиками. Те и другие обычно располагают вне заводской территории, и шламы подают в них трубопроводным транспортом или подвозят автомашинами. Их воздействие на окружающую среду связано с фильтрационными потерями в почву и грунтовые воды, вторичным пылением и испарением газообразных веществ с поверхности, потерей суспензий при транспортировке в шламонакопители, отчуждением и загрязнением значительных земельных участков, трансформацией природного ландшафта. Изъятие земель под шламонакопитель, связано с невозможностью или ограничениями впоследствии использовать их при попытке рекультивации для хозяйственной деятельности [2].

Исследуемый объект – шламонакопитель «Белое море» расположен в районе высокой хозяйственной освоенности и техногенной нарушенности. В непосредственной близости от исследуемого объекта находится город Стерлитамак, отмеченный высоким уровнем загрязнения воздуха [3].

На основе эколого-географического районирования республики Башкортостан, разработанного А.В. Шакировым [4], территория работ относится к Стерлитамакскому эколого-географическому району с интенсивной хозяйственной освоенностью.

В непосредственной близости к шламонакопителям выявлены следующие нарушения почвенного покрова: перекрытие почвенного профиля различными материалами (отходами, дорогами, покрытиями и пр.) и механические нарушения (погребение, нарушение вертикального строения профиля, уплотнение и др.)

На следующем этапе исследования был осуществлен отбор проб почвы для лабораторных исследований, целью которых является определение характера и степени загрязнения почвенного покрова на прилегающей к шламонакопителю территории.

Для комплексной оценки степени засоления почв и проведения эколого-аналитической оценки обеспеченности почвенного покрова элементами питания растений на данном этапе работ было отобрано 16 почвенных проб. Для исследования состава водной вытяжки с целью определения степени засоления почв отобрано 11 проб.

Случаев загрязнения почвенно-растительного покрова по результатам химических анализов (май-июнь) не обнаружено, поскольку во всех точках опробования плотный остаток водной вытяжки не превышает 0,1%. Засоленными почвами считают те почвы и горизонты, в которых содержание водорастворимых солей, т. е. величина плотного остатка превышает 0,30 % или соответствует солевому составу материнских пород на незагрязненном участке данного района при наличии природной засоленности почв [1]. Однако можно отметить наличие незначительного изменения кислотно-основных характеристик почвы в сторону защелачивания при приближении к шламонакопителю по трансектам от границ санитарно-защитной зоны объекта. Максимальные значения водородного показателя составляют 8,65, тогда как на фоновом участке значения показателя кислотности близки к нейтральным и не превышают 7,13.

Для изучения агроистощения почв на прилегающих к шламонакопителю землях сельскохозяйственного назначения было отобрано 5 проб. Оценка обеспеченности почв

элементами питания позволяет получить представление об основных параметрах, определяющих почвенное плодородие: органическое вещество (гумус), водородный показатель (рН) водной вытяжки, азот общий, фосфор (подвижная форма), калий (обменная форма), кальций (обменная форма). Органическое вещество почвы имеет важное значение для ее плодородия и питания растений. Запасы органического вещества почвы в окрестностях исследуемого шламонакопителя можно оценить как ниже среднего, включая показатели фонового участка.

Исследование особенностей растительности проведено в границах санитарно-защитной зоны шламохранилища «Белое море» и на фоновой территории. Участок непосредственного расположения объектов изучаемого шламонакопителя «Белое море» представляет собой техногенную пустыню. Между техногенными объектами шламонакопителя растительность представлена единичными экземплярами или небольшими группами крайне неравномерно. На самозарастающих отвалах присутствуют молодые растения (подрост) берёзы, клена. Напочвенный покров, крайне неравномерный, формируют злаки, полынь, крапива, осот, пастушья сумка, лопух. Растительность характеризуется выраженной синантропизацией.

Синантропизация, по мнению П. Л. Горчаковского (1984) – это процесс адаптации растительного мира к условиям среды, видоизмененным или созданным в результате деятельности человека.

Оценку характеристик растительности при удалении от объектов шламохранилища проводили на территориях почвенного опробования. Общей особенностью для исследуемых участков (за исключением фоновых) является распространение пыли светлого оттенка, оседающей на растениях. Изменение видового состава растительности при продвижении от фоновых участков к импактным характеризуется в большей степени количественными, не качественными характеристиками. При сходном видовом составе сообщества при приближении к шламонакопителю увеличивается степень синантропизации сообщества, снижается численность типичных луговых видов, уменьшается высота растений, увеличивается их угнетенность. Признаки угнетенности проявляются лишь в непосредственной близости от объектов шламонакопителя.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что зона максимального воздействия охватывает территорию расположения техногенных объектов шламонакопителя «Белое море» и характеризуется механическими нарушениями почвенного покрова, уничтожением естественных фитоценозов, часто – полным отсутствием почвенного плодородного слоя и растительности, присутствием рудеральных (сорных) видов растений, зачастую – в угнетенном состоянии, максимальным уровнем запыленности (светлая пыль). Учитывая результаты проведенного химического анализа почв, оценки состояния растений импактной и фоновой территорий и, принимая во внимание многолетнюю интенсивную техногенную нагрузку в исследуемом районе, можно заключить, что за пределами санитарно-защитной зоны шламонакопителя «Белое море» не оказывает значимого воздействия на почвенно-растительный покров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Базилевич Н. И., Панкова Е. И. Методические указания по учету засоленных почв. М., 1968. 51 с.
2. Россман Г.И., Петрова Н.В., Самсонов Б.Г. Экологическая оценка рудных месторождений. М., 2000. 150 с.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2012 году. Уфа: Минэкологии РБ, 2013. 367 с.
4. Шакиров А. В. Эколого-географическое районирование Башкортостана. Москва: Химия, 2003. 356 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

ИГНАТЕНКО Ю.В., ТЕРЕХАНОВ А. А.

Уральский государственный горный университет

В результате деятельности человека за всю историю его существования, и в особенности за последние 50-100 лет, на Земле сформировались такие системы, в которых существенную роль играют не только естественные, но и техногенные процессы. Эти системы можно назвать *природно-техногенными (ПТС)*. К ним относятся разнообразные городские и сельские поселения, сельскохозяйственные системы, отдельные промышленные предприятия, горнорудные предприятия вместе с зонами их влияния и др. (Голубев Г. Н., 1999).

Природно-техногенные системы отличаются двойственностью, как это видно из самого термина. С одной стороны, первоначальные природные их особенности в значительной степени изменены, и состояние ПТС определяется антропогенной нагрузкой на них. С другой стороны, основные особенности их функционирования во многом зависят от природных условий, в которых эти системы размещаются. Основные компоненты ландшафта, сохраняют свои основные особенности и в пределах ПТС, оказывая решающее влияние на состояние природно-техногенной системы.

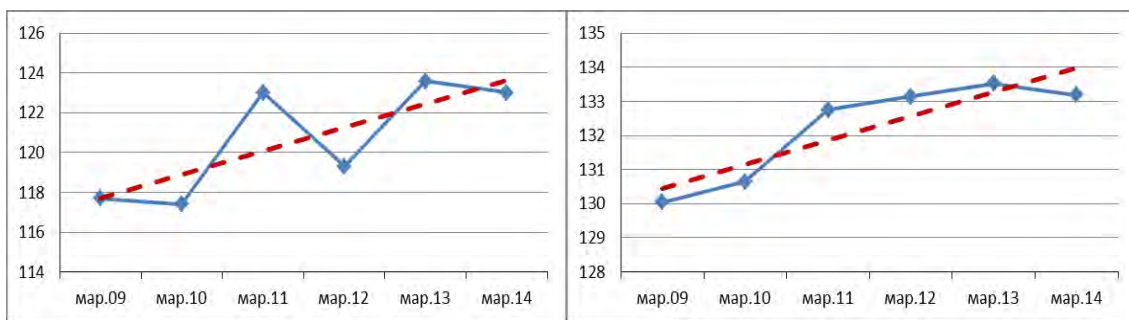
В гидрогеологии используются термины: *техногенные гидрогеологические системы (ТТГС)* – участки подземной гидросферы, испытывающие техногенное воздействие, характеризующиеся устойчивыми или постоянно меняющимися параметрами, существенно отличающимися от природных значений и *природно-техногенные гидрогеологические системы (ПТТГС)* – *открытая динамическая система, представляющая собой целостную совокупность гидрогеологических (ГГС), ландшафтно-климатических (ЛКС) и техногенных (ТГС) подсистем, объединённых определенными взаимоотношениями и связями, находящихся в состоянии взаимодействия и на определенной стадии трансформации*[1].

Различные авторы (Гавич И. К. 1993, Пинеккер Е. В. 1999, Плотников Н. И. 1998)[2] отмечают необходимость выделения нового объекта изучения, возникновение которого связано с ростом техногенного воздействия на природные оболочки Земли. Лисенков А. Б. предлагает ввести термин *эколого-гидрогеологические системы*. Они помимо участка гидросферы, подверженной техногенному изменению, включает в себя часть биосферной оболочки, которая также неизбежно вовлекается в сферу техногенного влияния (Лисенков А. Б., 2014).

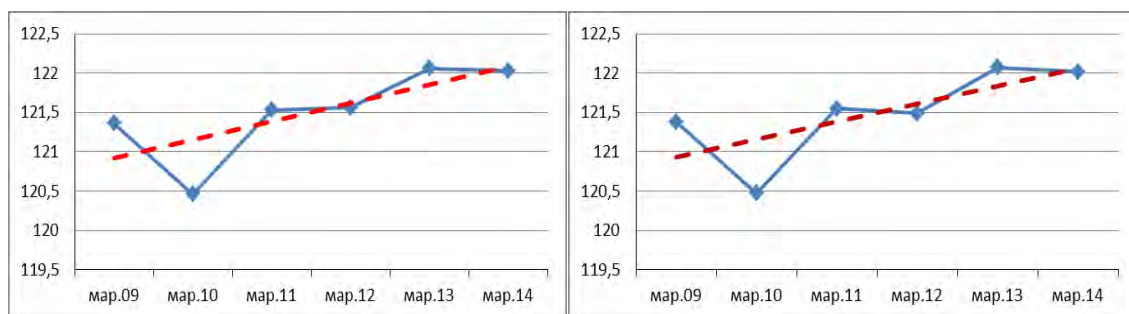
Среди предприятий оперирующих большими объемами твердых, жидких и газообразных отходов можно назвать горнодобывающие, металлургические заводы, крупные ТЭЦ, формирующие шламонакопители и шлакоотвалы. Шламонакопители являются серьезным источником негативного воздействия на гидрогеологические системы, вызывая изменение уровня подземных вод, что приводит к отрицательным явлениям в селитебной зоне [2].

Вопросы природно-техногенных взаимодействий рассматриваются на примере шламонакопителя «Белое море», расположенного в районе высокой хозяйственной освоенности и техногенной нарушенности. Шламонакопитель «Белое море» – гидротехническое сооружение, предназначенное для хранения жидких шламов, общей площадью порядка 465га. Многолетнее (с 1952г.) складирование и накопление больших масс отходов вызывает изменение напряженно-деформированного состояния горных пород, расположенных под шламонакопителем и, как следствие, приводит к изменению статического уровня подземных вод (ПВ). Определение техногенной нагрузки на гидрогеологических подсистемы является важным звеном функционирования природно-техногенной гидрогеологической системы.

Рассмотрим изменение гидродинамического режима подземных вод. Для проведения анализа гидродинамического режима подземных вод были построены графики изменения уровня воды в зимний меженьный период за 2009–2014гг. (рисунок).



а б



в г

Рисунок – Графики изменения уровня подземных вод на территории шламонакопителя с 2009 по 2014 гг.:

а – скважина № 02а; б – скважина № 07; в – скважина № 05а; г – скважина № 05б

При построении графиков использовались линии тренда. В этот период, уровень подземных вод находится на минимальном статическом уровне. На графиках наблюдается многолетнее (2009–2014 гг.) повышение уровня подземных вод разной интенсивности. Наибольший подъём уровня ПВ наблюдается в скв. 07 и составляет около 6м, скв.02 – 4м, скв.05а, 05б – 1м. В среднем общий уровень повысился на 3м.

Факторами, оказывающими наибольшее влияние на повышение уровня ПВ под шламонакопителем, являются увеличение массы складированных отходов и наращивание дамб обвалования (укрепление, отсыпка и т.д.) и как следствие – увеличение давления на земную поверхность.

Таким образом, увеличение статических уровней подземных вод в зимний меженьный период является следствием техногенного воздействия шламонакопителя. Интенсивность этого воздействия на гидродинамический режим подземных вод определяется величиной повышения уровня подземных вод.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лисенков А. Б., Косьянов В. А., Пэйчен Ли. Эколого-гидрогеологическая система – основной объект изучения экологической гидрогеологии // Геология и разведка. 2014. №6.
2. Тимофеева С.С., Чемерис Н.В., Шенькман Б.М. Современное состояние поверхностных, подземных и сточных вод в зоне воздействия шламонакопителей Байкальского целлюлозно-бумажного комбината // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 5. С. 13–19.

ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО КОМБИНАТА ОАО «СВЯТОГОР»

КОСТЫРИНА В. А., СИВКОВ С. С., ПАРФЕНОВА Л. П.
Уральский государственный горный университет

Мониторинг снежного покрова проводится в зоне воздействия медеплавильного комбината ОАО «Святогор», расположенного в Кушвинском районе Свердловской области. Ряд наблюдений составляет 5 лет (с 2010 по 2014 гг.) [1]. Снежный покров формируется в основном в течение 5 месяцев в году, отбор проб снега проводился в первой декаде марта (РД 52.04.186-89) [2]. В качестве элемента-маркера выбрана медь в твёрдой и жидкой фазах снега. Схема размещения точек наблюдения состоит из восьми румбов, по три точки на каждом с шагом 1, 2 и 3 км от источника выбросов (трубы металлургического производства). В качестве фоновой выбрана т.40, расположенная за пределами промышленной площадки более чем в 5 км южнее источника выбросов (пос. Дачный).

Цель исследований: выявить роль основных природных и антропогенных факторов, влияющих на формирование загрязнения снежного покрова от производственных выбросов. В качестве природных факторов были выбраны преобладающие ветра и высота снежного покрова на март месяц. Наиболее «грязный» снег будет формироваться на восточном и северо-восточном румбах в направлении преобладающих ветров. Восточный профиль т. 1 на нём как ближайшая (на расстоянии 1 км от трубы) и находящаяся в самых неблагоприятных условиях выбрана для изучения. Очевидно, что высота снежного покрова – величина переменная, характер распределения осадков, в том числе и твердых в районе работ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Количество осадков, выпавших в Кушвинском районе

Годы	Количество осадков, мм					Суммарное количество осадков за период снегонакопления, мм
	XI	XII	I	II	III	
Фактические данные по результатам мониторинга						
2009–2010 гг.	30,5	45,1	28,3	11,5	19,5	134,9
2010–2011 гг.	53,1	45,4	17,3	23,7	10,4	149,9
2011–2012 гг.	17,0	8,9	5,2	5,5	41,9	78,5
2012–2013 гг.	73,4	30,4	23,0	5,8	41,7	174,3
2013–2014 гг.	26,9	44,9	34,7	39,1	32,5	178,1

Из таблицы 1 видно, что высота снежного покрова за период наблюдений менялась от минимальных 78,5мм в 2011–12 гг. до максимальных 178,1 мм 2013–14 гг. с разницей более чем в два раза.

Для сравнения фактических данных содержания меди в снеге использован коэффициент концентрации (K_k) как отношение фактической концентрации содержания меди в т. 1 к её фоновому значению в т. 40 [3]. В результате расчетов получены следующие значения K_k для жидкой 1) и твёрдой 2) фазы: 1) $Cu_{ж.ф.}$: за период 2009–2010 гг. $K_k = 15,77$; за 2010–2011 гг. $K_k = 35,71$; за 2011–2012 гг. $K_k = 18,27$; за 2012–2013 гг. $K_k = 78,91$; за 2013–2014 гг. $K_k = 20,28$; 2) $Cu_{т.ф.}$ за период 2009–2010 гг. $K_k = 14,32$; за 2010–2011 гг. $K_k = 15,89$; за 2011–2012 гг. $K_k = 16,66$; за 2012–2013 гг. $K_k = 27,13$; за 2013–2014 гг. $K_k = 17,04$.

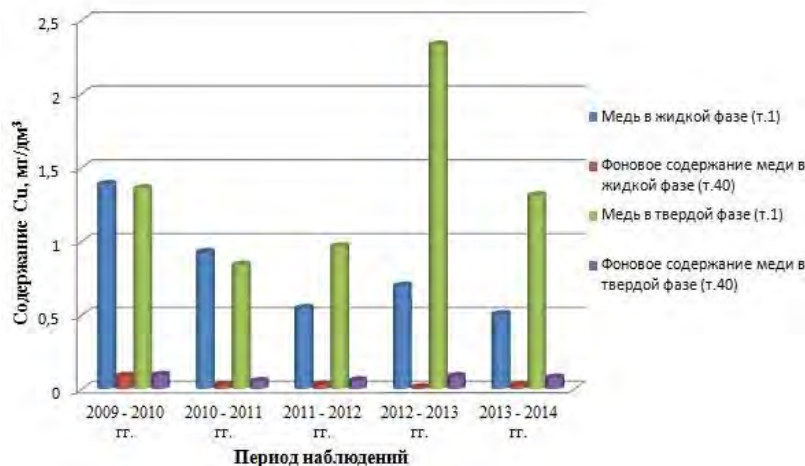


Рисунок 1 – Данные о содержании меди в снеге в т. 1 и т. 40 (фоновая)

На рисунке 1 видно, что наибольшее содержание меди в т. 1 наблюдается в твёрдой фазе по сравнению с жидкой фазой, а также, что концентрация содержания меди превышает фоновую (т. 40) как в жидкой, так и в твёрдой фазах.

Исходя из вышеприведенных данных, можно сделать следующие выводы.

1. Средняя концентрация меди в жидкой фазе почти в два раза превышает концентрацию меди в твердой фазе, максимальное содержание меди жидкой и твердой фаз над фоновыми значениями тех же фаз отличается почти в три раза. Это свидетельствует о том, что медь в жидкой фазе способна накапливаться в снеге в больших количествах по сравнению с медью в твердой фазе.

2. Один из природных факторов – мощность снежного покрова – не играет определяющей роли в загрязнении медью, т. к. полученные данные это не подтверждают: K_d для меди жидкой фазы за периоды 2012–2013 и 2013–2014 гг. составил 78,91 и 20,28 соответственно при почти равных количествах накопленного снега – 174,3 мм и 178,1 мм за это же время.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оптимизация Проекта экологического мониторинга основной промышленной площадки ОАО «Святогор» в г. Красноуральск: отчет. СО ООО «МАНЭБ», 2014.
2. Боев В.М., Верещагин Н.Н., Дунаев В.Н. Определение атмосферных загрязнений по результатам исследований снежного покрова // Гигиена и санитария. 2003. № 5. С.69–71.
3. Шумилова М.А., Садиуллина О.В. Снежный покров как универсальный показатель загрязнения городской среды на примере Ижевска // Вестник Удмуртского университета. 2011. Вып. 2. С.94.

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В РФ И ЕС

ЛАПШОВА Ю. Е., БАДЬИНА Т. А.

Уральский государственный горный университет

Техногенная опасность территории обусловлена совокупностью размещённых на ней объектов техносферы, а степень опасности для жизнедеятельности населения характеризуется видами размещённых на ней потенциально опасных и вредных объектов, их числом, накопленным потенциалом опасности, аварийностью, объёмом ежедневных (ежегодных) выбросов и сбросов загрязняющих веществ, продолжительностью функционирования, пространственным размещением по отношению к местам расселения людей, зонами действия негативных факторов в случае опасных техногенных явлений и другими факторами [1].

Ключевой в объяснении смысла термина «потенциально опасный объект» является потенциальная возможность причинения ущерба. Опасность техногенного характера может реализоваться при нормальной эксплуатации объектов в различных формах: опасное контролируемое или неконтролируемое высвобождение энергии (кинетической, взрывной, тепловой, световой, электрической, электромагнитной), накопленной в объекте; разрушение необходимых или возникновение вредных потоков информации в управляющих, контролируемых и оповещающих системах объектов; опасный контролируемый или неконтролируемый выброс веществ (радиационно, химически и биологически опасных). Последняя ситуация возникла в 1976 г. в итальянском городе Севезо в результате сбоя в процессе производства на химическом предприятии, после чего была принята известная Директива 96/82/ЕС Совета ЕС от 9 декабря 1996 г. «О контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами».

Это первый документ подобного рода, устанавливающий правила по предотвращению крупных аварий, которые могут произойти в результате определенной промышленной деятельности, и ограничению их последствий для здоровья человека и окружающей среды. В 2012 году был принят новый документ Международный договор Директива от 04 июля 2012 года № 2012/18/ЕС «О контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами, изменяющая и впоследствии отменяющая Директиву 96/82/ЕС Совета ЕС», устанавливающая правила предотвращения крупных аварий, связанных с опасными веществами, и ограничения их последствий для здоровья человека и окружающей среды с целью последовательного и эффективного обеспечения высокого уровня защиты на всей территории ЕС [2].

По европейской статистике, в ЕС-15 крупные аварии происходят со значительными последствиями для людей, окружающей среды и имущества. Пример – Тулузская катастрофа 2001 г. – взрыв на химическом комбинате, крупнейшая за последние годы техногенная катастрофа; результат повреждений оценивается в 1 500 000 000 €. В результате взрыва погибли 30 чел., 2 242 были ранены (по официальным данным) и 5 000 чел. прошли лечение после полученного стресса. Часть населения лишилась рабочих мест, так как были закрыты заводы по производству азотных удобрений (450 рабочих мест) и по производству твердого ракетного топлива, взрывчатых веществ, фосгена (492 рабочих места) [3].

Согласно базе данных MARS, около 30 крупных аварий происходит каждый год. Все они имеют потенциал серьезных последствий для людей и окружающей среды. К счастью, многие из происшедших не имели таких серьезных последствий для жизни и здоровья людей как катастрофа в Тулузе или катастрофа в Севезо, но имеют серьезные экономические последствия и, таким образом, нарушают процесс устойчивого промышленного развития. Кроме того, развитие современных технологий ставит много новых вопросов промышленной безопасности. Новые технологии производства иногда сопровождается новыми вряд ли предусмотренными в обозримом будущем опасностями, и разработанными эффективными решениями проблемы профилактики несчастных случаев и заболеваний. Разработка взаимодействия с центрами по контролю рисков – путь к улучшению текущей ситуации, и

предотвращению новых рисков. Новая инициатива по созданию технологической платформы в рамках 7-й Рамочной Программы Европейской Комиссии для достижения безопасности и устойчивого роста европейской промышленности, направленная на подготовку стратегического видения приоритетов научных исследований в области промышленной безопасности, получила поддержку в Европейской комиссии, в департаментах занятости, предприятий и отраслей, департаменте по окружающей среде и исследованиям [3].

В России имеется 10 атомных электростанций (30 энергоблоков), 113 исследовательских ядерных установок, 12 промышленных предприятий топливного цикла, 8 научно-исследовательских организаций, работающих с ядерными материалами, 9 атомных судов с объектами их обеспечения, а также около 13 тыс. других предприятий и организаций, осуществляющих свою деятельность с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе. Также в РФ функционирует свыше 3,3 тыс. объектов экономики, располагающих значительными количествами аварийно химически опасных веществ (АХОВ). На отдельных объектах одновременно может находиться до нескольких тысяч тонн АХОВ. Суммарный запас АХОВ на предприятиях достигает 700 тыс. т. Такие предприятия часто располагаются в крупных городах (с населением свыше 100 тыс. человек) и вблизи них. Здесь, в частности, сосредоточено свыше 70 % предприятий химической и почти все предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. В стране имеется свыше 8 тыс. пожаро- и взрывоопасных объектов. Потенциально опасными являются также военно-химические производства и объекты по хранению их продукции. Всего в России насчитывается примерно 45 тыс. опасных объектов, с повышением степени износа основных фондов возможность аварий на них возрастает. Так, количество техногенных аварий в 2014 г. вновь возросло на 12,5 % по сравнению с 2013 г. (в 2013 г. наблюдалось снижение количества техногенных ЧС на 27,19 %, число пострадавших в техногенных ЧС уменьшилось в 15,6 раз, ущерб от техногенных ЧС за 2013 г. также уменьшился в 14,4 раза по сравнению с 2012 г. В целом, динамика с 2003 по 2013 гг. показывает снижение числа ЧС техногенного характера) [4].

Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов в РФ, предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий указанных аварий определяет Федеральный закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (1997 г.). В соответствии с положениями этого закона разработка декларации промышленной безопасности предполагает всестороннюю оценку риска аварий и связанной с нею угрозы; анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварий, по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. М.: Деловой экспресс, 2004. 352 с.
2. Директива 2012/18/ ЕС европейского парламента и совета от 4 июля 2012 о контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами, изменяющая и впоследствии отменяющая Директиву 96/82/ ЕС Совета ЕС / Официальный вестник Европейского Союза L 197/1 I (Законодательные акты).
3. Директива о предотвращении тяжелых аварий. URL: <http://www.euroeastcp.eu>
4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 2014. 344 с.
5. Федер. закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 31.12.2014) .

КАРИОМЕТРИЯ КЛЕТОК КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКА ЖИВОТНЫХ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

ЛЕКОМЦЕВА С. М.¹, МИХЕЕВА Е. В.², БАЙТИМИРОВА Е. А.³

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский федеральный университет им. Первого президента России Б. Н. Ельцина

³Институт экологии растений и животных УрО РАН

Растения, животные и человек в ходе своей жизнедеятельности осуществляют биогенную миграцию химических элементов, при этом эколого-физиологические связи живых организмов и окружающей среды проявляются определенными адаптивными реакциями в процессе приспособления к тем или иным геохимическим условиям.

В многочисленных исследованиях показано, что на воздействия экстремальных экзогенных факторов организм отвечает не только защитной реакцией, но и адекватным физиологическим процессом вне зависимости от того, какой именно раздражитель действует на него в данный момент.

Различные неблагоприятные факторы, такие как интоксикация, в том числе и тяжелыми металлами, травма, социальный стресс, физическая нагрузка, недостаток кислорода и пр., индуцируют выделение гипоталамусом КРФ (кортикотропин-рилизинг-фактора), что приводит к целому ряду гормональных регуляторных реакций, которые сопровождаются структурно-функциональными изменениями в клетках коры надпочечника. Изменения регуляторных систем организма при действии разнообразных факторов внешней среды приводят к гиперфункции адреналовой железы, изменению размеров зон, клеток, ядер коры надпочечника.

Высокие концентрации химических элементов в рационе питания животных на антропогенно загрязнённых территориях и в условиях естественных геохимических аномалий вызывают увеличение размеров клеток и их ядер в пучковой зоне коры надпочечника.

Цель настоящего исследования – оценка размеров ядер клеток пучковой зоны коры надпочечника рыжей полёвки для формирования базы данных фоновых характеристик с целью дальнейших геоэкологических исследований на территориях положительных естественных и техногенных геохимических аномалий. В ходе проведенного исследования установлены средние для различных поло-возрастных групп животных значения площадей ядер фасцикуляторных клеток (таблица).

Площадь ядер клеток пучковой зоны коры надпочечника рыжей полёвки,
среднее и стандартная ошибка, мкм²

Год	Площадь ядер			
	неполовозрелые		половозрелые	
	самцы	самки	самцы	самки
2006	23,02 ± 0,15	21,53 ± 0,18	27,37 ± 0,42	29,07 ± 0,36
2007	15,96 ± 0,24	21,91 ± 0,46	нет данных	
2010	20,98 ± 0,24	20,32 ± 0,24	нет данных	

Установленные размеры ядер являются фоновыми характеристиками модельного вида – рыжей полёвки. Для территорий с высоким содержанием химических элементов в окружающей среде следует ожидать изменения морфометрических параметров ядер коры надпочечника животных. Кариометрия фасцикуляторных клеток надпочечников модельных животных может быть использована для целей биоиндикации ввиду достаточной чувствительности и универсальности в отношении многих факторов окружающей среды, в том числе – уровней концентраций химических элементов в пищевой цепи.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 14-04-31097 мол_а.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

ПОЧЕЧУН В. А., ЛЮБЕЗНОВ Н.А.

Уральский государственный горный университет

Одна из основных задач в вопросе улучшения состояния водных объектов – снижение поступления в них вещества и энергии настолько, чтобы состояние экосистемы и качество воды соответствовали нормативным требованиям. Одним из самых эффективных и экономически выгодных способов защиты вод от загрязнения являются биогеохимические барьеры.

На формирование качества поверхностных вод оказывает влияние хозяйственная деятельность через сброс сточных вод, зачастую неочищенных или недостаточно очищенных, рассеянного поступления потока ингредиентов с измененного и загрязненного водосбора.

Одна из основных задач в вопросе улучшения состояния водных объектов – снижение поступления в них вещества и энергии настолько, чтобы состояние экосистемы и качество воды соответствовали нормативным требованиям. В барьерных системах действует совокупность процессов: физических, физико-химических, химических, биологических (на уровне растительности, микрофлоры, простейших и других звеньев биоты). Более конкретно – это процессы седиментации, перемещения взвесей и взвешенных наносов, гидролиза, соосаждения и сорбции во всех ее разновидностях, химические взаимодействия с образованием различных продуктов, окислительно-восстановительные, комплексообразование, поглощение растительностью, бактериальное окисление и восстановление, утилизация органического вещества водными грибами. В результате каждого из этих процессов в зависимости от условий, в которых они протекают, образуются продукты, либо вовлекающиеся в дальнейший круговорот вещества, либо из него удаляющиеся. Что представляет из себя такой барьер фактически? Это водная экосистема, перехватывающая поток загрязнения на пути к водотоку или водоему. Организовано это может быть различными способами: в виде ботанической площадки, берегового биоплато, плавающего биоплато, заболоченной территории (ветлэнда), предводохранилища.

Совокупность процессов в водных экосистемах формирует биогеохимический барьер, который система устанавливает на пути поступления в нее энергии и вещества с целью поддержания равновесия, структуры и репродукционной способности звеньев биоценоза.

Наиболее простой пример такого барьера – процесс развития озерной экосистемы. Конечные продукты действия биогеохимического барьера накапливаются на дне в виде различного типа донных отложений (сапропели, илы и пр.), которые являются, по сути, депонентом энергии и вещества, поступившего в водную экосистему. Такое накопление вещества и энергии в конечном итоге приводит к формированию условий, при которых меняются приоритеты в биогеохимическом барьере и водоем переходит в другую стадию своего развития. Следует отметить, что экосистемы – структуры весьма инерционные, и подобные переходы – акт не одномоментный, что необходимо учитывать в практической деятельности.

По существу, основная роль биогеохимического барьера – самовосстановление или самоочищение экосистемы в любых ситуациях.

Эффективность биогеохимических барьеров по защите водных объектов показана на основе исследований системы, сложившейся на одном из водных объектов Урала (Свердловской области) под влиянием длительного и интенсивного антропогенного воздействия.

Для защиты водных объектов предполагается отделять их дамбой и создавать биогеохимический барьер. В заливе сформировались условия, способствующие самоочищению его вод от сульфат-ионов. Отделение Железянского залива от Южного дамбой, позволяющей стабилизировать уровень в первом, увеличить время пребывания воды, приведет

к увеличению площади зарастания, повышению роли растительности в кругообороте веществ, снижению выноса в Северское водохранилище ингредиентов в коллоидном и нерастворенном состоянии, и как следствие, к повышению самоочищающей способности.

Результаты полученные в исследованиях показывают, что отмеченная самоочищающая способность Железянского залива от сульфатов гарантированно позволяет снижать концентрацию ингредиента до ПДК общесанитарного (300 мг/л) от значительных исходных величин. В 60 % случаев достигается концентрация ингредиента, равная или ниже ПДК рыбохозяйственного (100 мг/л).

Рассчитан предотвращенный ущерб для предприятия ОАО «Уралгидромедь», где могут быть внедрены биогеохимические барьеры для очистки Северского водохранилища. На строительство данных технологий предполагается затратить 5 млн руб.

Рассчитаны суммарный и остаточный ущербы, которые составляют:

$$У = 108,62 \text{ млн руб.}; У_{ост} = 13,51 \text{ млн руб}$$

Предотвращенный ущерб составит:

$$У_{пр} = 108,62 - 13,51 = 95,11 \text{ млн руб.}$$

Таким образом, предотвращенный ущерб от строительства биогеохимических барьеров при укрупнённых расчетах на их строительство в 5 млн руб., составляет 95,11 млн руб., что указывает на высокую экологическую и экономическую эффективность от их использования.

Предложенные технологии защиты водных объектов с помощью биогеохимических барьеров являются инновационными, что связано с их высокой экологической и экономической эффективностью, низкой стоимостью и возможностью применения в любых природно-техногенных условиях.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД, ПРИУРОЧЕННЫХ К ДОЛИНЕ РЕКИ БЕЛОЙ

МУНИРОВА Т. Н., ТОНКУШИНА Ю. А., ТЕРЕХАНОВ А. А.
Уральский государственный горный университет

Загрязнение подземных вод, вызванное хозяйственной деятельностью человека, приводит к изменению качества воды по сравнению с естественным (природным) состоянием. Это выражается в изменении физических, химических и биологических свойств и может привести к непригодности этой воды для использования.

Под качеством воды понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования в соответствии с ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения» [1].

Места расположения отходов производства оказывают негативное влияние на подземные воды, выражаемое в изменении химического состава этих вод. Объектом нашего исследования стал шламонакопитель «Белое море», построенный в 1952 г. По проекту он отнесен к III классу ответственности, в свою очередь отходы, складываемые в шламонакопителе, относятся к IV классу опасности.

При длительном хранении суспензированных стоков в шламонакопителях происходит процесс формирования фильтрационных потерь жидкой фазы шламов через дамбы и днища сооружений, что приводит к загрязнению подземных и поверхностных вод. С течением срока эксплуатации этого объекта наблюдается устойчивое загрязнение подземных вод – превышения ПДК ионов-макрокомпонентов: Cl, Ca, Mg, Na, SO₄, вследствие миграции загрязненных вод. Уклон зеркала грунтовых вод в данной местности направлен к р. Белой, которая расположена в непосредственной близости от шламонакопителя. В связи с этим, для оценки уровня загрязнения подземных вод этого горизонта уместно использовать удельный комбинаторный индекс загрязненности воды – далее УКИЗВ, используемый в России в практике работ по гидрохимическому мониторингу с 2002 года. Методика расчета УКИЗВ разрабатывалась Гидрохимическим институтом Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. УКИЗВ оценивает долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ. Расчет УКИЗВ осуществляется в соответствии с РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям» в два этапа:

- 1) Определение коэффициента комплексности;
- 2) Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды (КИЗВ) и удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ).

Предварительная оценка степени загрязненности воды производится с помощью коэффициента комплексности [2]:

$$K_{\text{ж}} = \frac{N'_{\text{ж}}}{N_{\text{ж}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $K_{\text{ж}}$ – коэффициент комплексности загрязненности воды; $N'_{\text{ж}}$ – количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, содержание или значение которых превышает соответствующие им ПДК; $N_{\text{ж}}$ – общее количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды.

Далее с помощью комбинаторного индекса загрязненности воды оценивается степень её загрязненности по комплексу загрязняющих веществ, устанавливается класс качества воды.

Повторяемость случаев загрязненности α_{ij} , т.е. частота обнаружения концентраций, превышающих ПДК:

$$\alpha_{ij} = \frac{n'_{ij}}{n_{ij}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где n'_{ij} – число результатов анализа по i -му ингредиенту, в которых содержание или значение их превышает соответствующие ПДК; n_{ij} – общее число результатов химического анализа по i -му ингредиенту.

По значению повторяемости с применением линейной интерполяции рассчитывается частный оценочный балл $S_{\alpha_{ij}}$.

По результатам анализа проб, где наблюдается превышение ПДК, находится среднее значение кратности превышения ПДК $\bar{\beta}'_{ij}$ по формуле:

$$\bar{\beta}'_{ij} = \frac{\sum_{f=1}^{n'_{ij}} \beta_{ifj}}{n'_{ij}}, \quad (3)$$

где $\beta_{ifj} = \frac{C_{ifj}}{\text{ПДК}_i}$ – кратность превышения ПДК по i -му ингредиенту; C_{ifj} – концентрация i -го ингредиента, мг/дм³.

По значению средней кратности превышения ПДК $\bar{\beta}'_{ij}$ рассчитывается частный оценочный балл по кратности превышения $S_{\beta'_{ij}}$. Обобщенный оценочный балл S_{ij} по каждому ингредиенту рассчитывается как произведение частных оценочных баллов по повторяемости случаев загрязненности и средней кратности превышения ПДК:

$$S_{ij} = S_{\alpha_{ij}} \cdot S_{\beta'_{ij}}, \quad (4)$$

где $S_{\alpha_{ij}}$ – частный оценочный балл по повторяемости случаев загрязненности; $S_{\beta'_{ij}}$ – частный оценочный балл по кратности превышения ПДК i -го ингредиента.

Затем определяются комбинаторный индекс и удельный комбинаторный индекс загрязненности воды по следующим формулам:

$$S_j = \sum_{i=1}^{N_j} S_{ij}, \quad (5)$$

где S_j – комбинаторный индекс загрязненности воды; N_j – число учитываемых в оценке ингредиентов;

$$S'_j = \frac{S_j}{N_j}, \quad (6)$$

где S'_j – удельный комбинаторный индекс загрязненности воды в j -м створе.

Коэффициент запаса k рассчитывается только при $F \leq 5$ по формуле:

$$k = 1 - 0,1F, \quad (7)$$

где F – число критических показателей загрязненности воды (для которых $S_{ij} \geq 9$) (Гарькуша Д.Н., Ивлиева О.В., Лукьянченко А.Д.).

В зависимости от числа учитываемых ингредиентов (К, Са, Mg, Na, SO₄, Cl), рассматриваемых скважинах и коэффициента запаса $k=0,6$ УКИЗВ изменяется от 7,86 в скв. №6 до 12,67 в скв. №7а. Все полученные значения больше 6,6 – подземные воды, приуроченные к шламонакопителю – характеризуются как экстремально грязные, что может отразиться на качестве вод в реке Белая. Для более подробной оценки загрязнения реки Белой в данном районе, необходимы данные по химическому составу воды в реке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения».
2. РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям».

ВЗАИМОТНОШЕНИЕ ВОЛКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ С СОЖИТЕЛЬСТВУЮЩИМИ С НИМИ ЖИВОТНЫМИ

ПОТАПОВА А.Д., БАЙТИМИРОВА Е. А.
Уральский государственный горный университет

Волки – загадочные существа со своими законами и поведением. Вопрос об их взаимоотношениях с окружающими существами до сих пор остаётся предметом дискуссий. С одной стороны, это мощные хищники, способные нанести серьёзный вред человеку, его хозяйству, серьёзно понизить численность популяции оленей и других травоядных. С другой – при отсутствии животной пищи волк может питаться и ягодами, и рыбой, и лягушками. Значит, волки убивают не ради забавы, а только лишь для поддержания жизни.

Так враги ли волки людям и животным или нет?

Волки влияют на расселение сожителей с ними на территории животных. Плотность населения диких копытных и их ресурсы снижаются в первую очередь в центрах активности волчьих стай. При постоянном беспокойстве хищниками копытные постепенно откочевывают в менее беспокойные места, в т.ч. за пределы территорий волчьих стай. При низкой численности они концентрируются по границам волчьих территорий [1].

Основные взаимоотношения волков с сожителями животных построены по принципу «хищник–жертва». Волки оказывают влияние на взаимоотношения возможных жертв с другими животными. В России большую часть их рациона составляют дикие копытные животные. Олени и быки являются представителями одного семантического ряда, потенциальными конкурентами на одной территории, так как нуждаются в одинаковых условиях для жизни. При слабом контроле волков за группировками оленей участки копытных в большей степени посещаются быками (от 47 до 85 % встреч). Следует также отметить, что на зимовках с преобладанием особей того или иного пола копытных, при слабом контроле над численностью оленей хищников структура населения марала была более стабильной. В годы, когда зимовки, где преобладали самцы оленей, находились под контролем волчьей стаи, частота встреч с быками заметно уменьшилась [2].

Но только ли на животных дикой природы влияют волки? Нет. Есть данные о том, что хищники оказывают влияние на сельскохозяйственных животных и даже бродячих собак. Так, волк обыкновенный наносит сельскохозяйственным животным значительный урон. В Республике Алтай потери скота от нападений волка в 2000 г. составили 7240 голов и продолжают увеличиваться [3]. Многие десятилетия волка в России истребляли всеми способами. В последние годы экологическую нишу волка нередко занимают его родственники – бродячие и дичающие собаки, поскольку плотность их поголовья на порядок выше, чем у этого хищника. Собаки успешно охотятся на копытных и прочих животных и становятся разносчиками заразных болезней, создавая в эпидемиологическом и эпизоотическом плане гораздо больше проблем, чем волк. При низкой плотности заселения волк нередко скрещивается с собаками, в результате чего выживает за счет гибридизации [4]. Но чаще волки являются конкурентами собак. В небольших населённых пунктах численность собак регулируют волки. К такому выводу пришли исследователи, собрав данные опросов охотников и изучив содержимое желудков и кишечника 74 волков, добытых в различных районах Кировской области в 1997–2006 гг. [4].

Таким образом, волк, как и любое другое существо, является частью природы. Он входит во многие трофические цепи, выполняет функцию контроля над расселением сожителей животных и регулирования их численности. Так, являясь плотоядным животным, волк прореживает популяцию жертв. «Выживает сильнейший», значит, погибают только слабые, неподготовленные, больные особи. А без них популяция и её потомство будет только лучше и качественней.

Волки опасны, как и многие другие существа. Надо следить и за их численностью, которая за последнее столетие сильно уменьшилась, во многом благодаря деятельности людей. Ущерб, наносимый волками животным, тоже снизился.

Минприроды РФ приказами от 13.01.2011 №1 «Об утверждении порядка принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и его формы» и от 30.04.2010 №138 «Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов и нормативов численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях» установило недифференцированную допустимую плотность населения волка – до 0,05 особи на 1000 га [5, 6]. Субъектам РФ поручено разработать обоснования по регулированию численности волка и разместить их на своих сайтах. В большинстве сибирских областей и краёв этих обоснований всё ещё нет. Возможно, это объясняется отсутствием методик и принципов их подготовки [4].

Согласно Постановлению Правительства РФ от 10 января 2009 г. № 18 «О добывании объектов животного мира, отнесённых к объектам охоты», в России, наравне с хомяками, водяными полёвками, шакалами можно вести охоту на волка в любое время года и во всех его местах обитания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Суворов А.П. К вопросу пространственных территориальных отношений волка и диких копытных // Вестник КрасГАУ. Красноярск. 2008. Вып. 1. С. 131–135.
2. Кельберг Г. В., Кожечкин В. В. Влияние волка на изменение структуры популяции марала (*CEVUSELAPHUSSIBIRICUSSEV*) на территории заповедника «Столбы» // Труды государственного заповедника «Столбы». №17. С. 4–6.
3. Состояние ресурсов охотничьих животных в Российской Федерации: информ.-аналит. матер. / под ред. И. К. Ломанова. М., 2000. Вып. 2. 139 с.
4. Бондарев А. Я. О принципах регулирования численности волка // Вестник Алтайского государственного университета. 2012. Т. 95. № 9. С. 70–71.
5. Об утверждении порядка принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и его формы: приказ Министерства природных ресурсов РФ от 13.01. 2011 г. № 1.
6. Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов и нормативов численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях: приказ Министерства природных ресурсов РФ от 30.04. 2010 № 138.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

СУХБААТАР Э., СЕМЯЧКОВ А. И.

Уральский государственный горный университет

Монголо-Российское КОО «Предприятие Эрдэнэт» является одним из крупнейших предприятий в Азии по добыче и обогащению меди и молибдена. Основано в 1978 году в соответствии с межправительственным соглашением двух стран на месторождении «Эрдэнэтийновоо». В год перерабатывает 26 млн т руды, производит около 530,0 тыс. т медного и около 4,5 тыс. т молибденового концентрата. В настоящее время эксплуатируется Северо-западный участок методом открытых разработок. В начале эксплуатации верхняя часть составляла 1606 м над уровнем моря, а в настоящее время длина рудника составляет 2500 м, ширина – 1500 м, максимальный нижний уровень разработок составляет 1265 м и глубина достигла 135 м.

Город Эрдэнэт и КОО «Предприятие Эрдэнэт» находятся в местности с высотными отметками 1430–1520 м.

Климат района резко континентальный. Продолжительность зимнего периода (по отопительному сезону) 8 месяцев (15 сентября–15 мая). Среднегодовая температура –3,2°C. Средняя температура июля +17,4°C, января –14,4°C.

Общая площадь зеленой зоны Эрдэнэта составляет 51043 га. Кустарники, которые преобладают в лесах, – тиволги и шиповники. Растительный покров лесов составляют главным образом многослойчатые растения. Леса состоят из лиственного, березового, березового-основого, березово-лиственного, сосново-березового леса, также в верхушках гор растут лиственные, тундровые леса, голубика, брусника.

Система разработки месторождения «Эрдэнэтийн-Овоо» – автотранспортная с вывозкой породы во внешние отвалы. Для карьера Северо-Западного участка характерным является применение поперечных заходок, что требует иметь ширину рабочих площадок 150–200 м. Опыт эксплуатации этого карьера подтверждает правильность принятого порядка разработки. При погашении уступов последние сдвигаются и через каждые 30 м по высоте оставляют бермы безопасности шириной 11–15 м. В настоящее время массовые взрывы на карьере ведут один раз в неделю. Единновременно взрывается 200–400 тыс. т.

Руда с рудника открытых горных работ автосамосвалами типа БЕЛАЗ-75131, 75145 грузоподъемностью 120–130 т соответственно поступает на обогатительную фабрику в корпус крупного дробления /ККД-1/ и разгружается в приемные бункера двух дробилок ККД 1200/130 ГРЦ. Дробленая руда крупностью 250 мм четырьмя пластинчатыми питателями шириной 2400 мм, длиной 9900 мм подается на два параллельных конвейера №1а и 2а с шириной ленты 1600 мм, длиной 170 м, затем поступает в корпус приводных и натяжных станций, где перегружается на соответствующие конвейеры №1 и 2 с шириной ленты 1200 мм и длиной 700 м.

Обогатительная фабрика – основной производственный цех со сложной технологической схемой, обеспечивающий дробление руды, измельчение, флотацию, фильтрацию, сушку и отгрузку товарных медных и молибденовых концентратов. Рудоподготовка осуществляется двумя технологическими линиями. Первая, производительностью 20,5 млн т руды в год, предусматривает её трехстадиальное дробление в конусных дробилках, грохочение, далее двухстадиальное измельчение руды в шаровых мельницах МШЦ-5,5х6,5 и МШЦ-3,2х4,5. Вторая технологическая линия рудоподготовки – это корпус самоизмельчения с производительностью 5 млн т в год. В дальнейшем, с вводом VI секции в эксплуатацию, переработка достигнет 35 млн т руды в год. Технология флотации руды происходит методом коллективного обогащения и на стадии молибденового обогащения медь и молибден отделяются. Пульпа, выпускаемая в ходе обогатительного процесса, перекачивается насосом и накапливается в хвостохранилище, а отстойная вода применяется в технологическом

процессе. Таким образом, обогатительная фабрика выпускает медный и молибденовый концентрат, соответствующий международным стандартам.

Реализация концепции устойчивого развития и охраны окружающей среды обеспечивается созданием и эффективным использованием горно-экологического мониторинга – специальной информационно-аналитической системы контроля, оценки, прогнозов и принятия управленческих решений по улучшению состояния среды.

Осуществление горно-экологического мониторинга позволяет предотвратить вредное влияние горных работ на окружающую среду, обеспечить их безопасное ведение, рациональное использование минеральных ресурсов и охрану недр. Система горно-экологического мониторинга в районе действия горно-обогатительного предприятия согласно поставленным задачам исследования должна обеспечить получение необходимой информации о суммарном воздействии всех источников загрязнения окружающей среды для разработки и реализации природоохранных мероприятий.

Предприятие Эрдэнэт стало первой компанией Монголии, которая получила международный сертификат за разработку системы управления охраной окружающей среды в соответствии со стандартом ISO 14001:2004. Программа «Белая пыль», разработанная в целях уменьшения воздействия белой пыли, отходов предприятия Эрдэнэт, была обсуждена на Совете министра окружающей среды и в соответствии с программой и планом, утверждёнными приказом министра окружающей среды, организуются конкретные работы и осуществляются меры по покрытию чернозёмной почвой и поливке сточной водой. С 2007 года проводятся рекультивационные работы на отвале пустых пород №3 РОР, в общей сложности на 18 га площади, посадили более 15000 деревьев и кустов. Мобильная лаборатория по мониторингу и анализу окружающей среды, установленная в автомобиле марки «Газель», проводит химические и физико-химические анализы, замеры с помощью современных высокоточных стационарных и мобильных приборов и измерительных средств и определяет степень загрязнения окружающей среды в промышленной зоне и территории Орхонского аймака.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ЧангааБямбаа. Оценка влияния горного производства на экологическую обстановку в условиях разработки месторождения «ЭРДЭНЭТИЙНОВОО»: дис. ... канд. техн. наук. М., 2007.
2. Технологическая инструкция ОФ КОО «Предприятие Эрдэнэт».
3. Эрдэнэт. URL: Erdenetmc.mn.

БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ

ХАРЛАМОВА М.А., БАЙТИМИРОВА Е. А.
Уральский государственный горный университет

Одним из последствий усиления производственной деятельности человека является интенсивное загрязнение почвенного покрова. А ведь это важный и сложный компонент биосферы, тесно связанный с другими ее частями. В почве содержатся множество живых организмов: от детритофагов до редуцентов, разлагающих детрит до гумуса.

Целью нашей работы было выявление возможностей использования почвенной фауны, в целях оценки различного типа загрязнений почвы и окружающей среды на основе анализа научных статей.

Огромную опасность для биосферы представляет загрязнение её радиоактивными веществами[1]. Радиоактивные элементы могут попадать в почву и накапливаться в ней в результате выпадения осадков от атомных взрывов или при удалении жидких и твердых отходов промышленных предприятий, АЭС или научно-исследовательских учреждений, связанных с изучением и использованием атомной энергии. Радиоактивные вещества из почв попадают в растения, затем в организмы животных и человека, накапливаются в них. В своей статье, автор делает вывод, что прослеживается очень тесная связь между степенью радиоактивного загрязнения почв и экологией обитателей в этих почвах. Так, у всех почвенных животных, постоянно обитающих на участках с повышенным фоном радиации, были замечены сокращения численности и замедление в развитии. Особенно страдают дождевые черви, у них наблюдаются так же нарушения в функции эпителия поверхности тела и кишечника[2].

Также в районах нефтедобычи масштабными становятся нефтяные загрязнения почв [3]. В результате проведенных исследований установлено, что разным стадиям мутации загрязненных нефтью почв соответствуют группировки микроартропод с определенными структурой и плотностью населения. Комплексы микроартропод опытных участков отличались друг от друга составом и структурой населения, численными характеристиками. После проведенных опытов, было выявлено, что наиболее чувствительными к нефтяному загрязнению по сравнению с другими систематическими группами почвенных микроартропод оказались панцирные клещи. Исходя из этого они могут быть индикаторной группой при мониторинге восстановления нефтезагрязненных почв [4].

В работе О. А. Неверовой, Н. И. Еремеевой [5], показан опыт использования биоиндикаторов в экологическом зонировании исследуемых территорий. Самым ярким примером может служить исследование состава почвенных грибов на городских территориях. Этот состав существенно отличался от характерного для зональных, дерново-подзолистых почв. Характерно частое выделение нетипичных для зональных почв грибов: представителей родов *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Verticillium*, наблюдается расширение видового спектра выделяемых из почв фитопатогенов рода *Fusarium*. В городских почвах совершенно не выделяется вид *Mortierellaramanniana*, являющийся индикаторным для подзолистых почв. В почвах города по сравнению с зональными, увеличилось количество меланизированных, темноокрашенных грибов. Постепенно, в процессе жизнедеятельности грибы стали выделять органические кислоты, которые нейтрализуют действие тяжелых металлов, образуя с ними комплексы, менее токсичные, чем свободные ионы [5].

Огромное влияние на микробные комплексы оказывает автотранспортное загрязнение. В городской среде почва загрязняется рядом твердых и газообразных токсикантов: выхлопными газами (главным образом оксидом углерода, оксидами азота и серы и непредельными углеводородами), тяжелыми металлами, отработанными маслами. Кроме того, в придорожные почвы поступают в значительном количестве легкорастворимые соли (хлориды натрия и калия) в результате применения на дорогах противогололедных смесей. Это приводит к повышению щелочности, экзогенному засолению, ухудшению аэрации и влагопроводности почв. Бактерии, использующие органический азот, довольно чувствительны к действию

загрязнителей. Группа микроорганизмов, утилизирующая минеральные формы азота, довольно устойчива к загрязнению тяжелыми металлами, однако устойчивость зависит от дозы токсиканта и типа почв.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что почвенная фауна может служить хорошим биоиндикатором загрязнений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Симонович Е.И. Методология биоиндикации радиоактивных загрязнений с применением почвенной фауны / Успехи современного естествознания. 2013. № 7. С. 205–215.
2. Гиляров М.С., Криволицкий Д.А. Радиоэкологические исследования и почвенная зоология // Зоологический журнал. 1971. Т. 50. Вып. 3. С.329–342.
3. Мелехина Е.Н. Влияние нефтяных загрязнений на почвенную микрофауну тундровых сообществ крайне-северной тайги // Экология человека. 2007. №1. С.118–125.
4. Неверова О. А., Еремеева Н. И. Опыт использования биоиндикаторов в оценке загрязнения окружающей среды // Сибирское отделение РАН Государственная публичная научно-техническая библиотека; Институт экологии человека. № 80.1989. С. 249–253.
5. Кобзев В. А. Взаимодействие загрязняющих почву тяжелых металлов и почвенных микроорганизмов / Труды института метеорологии. М.: Гидрометеиздат, 1980. № 10. С.51–66.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: ИСТОЩЕНИЕ ОЗОнового СЛОЯ

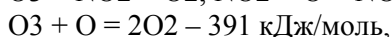
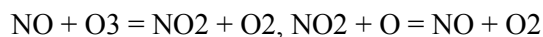
ШАРЫПКИНА А. В., ЛАПШОВА Ю. Е.

Уральский государственный горный университет

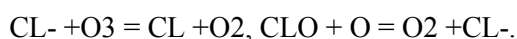
В XX в. развитие человечества было ориентировано на быстрый рост экономики, что привело к огромному по масштабам негативному воздействию на биосферу. Развитие процессов в биосфере во многом зависит от состояния озонового экрана. Разрушение озонового слоя – глобальная проблема, так как речь идет о будущем всего человечества и биосферы. В XXI в. проблема разрушения озонового слоя остается актуальной.

Верхние слои атмосферы в значительной степени определяют условия жизни на Земле. Озон – трехатомные молекулы кислорода – рассеян над Землей на высоте от 15 до 50 км. Молекулы озона являются защитным барьером на пути излучений и частиц высоких энергий из космоса. Защитная озоновая оболочка очень невелика: всего 3 млрд т газа, что составляет всего 0,00006 % от атмосферы. 90 % озона находится в стратосфере, наибольшая концентрация – на высоте от 20 до 25 км. Если гипотетически сжать оболочку при нормальном атмосферном давлении, получится слой всего 2 мм, однако без него жизнь на планете невозможна. Особую опасность для биосферы представляет жесткое ультрафиолетовое излучение Солнца в диапазоне длин волн $\lambda < 290$ нм. Известно, что более 99 % ультрафиолетового излучения Солнца поглощается слоем озона на высоте 25 км (в среднем) от поверхности Земли: $O_3 + h\nu (< 320 \text{ нм}) \rightarrow O_2 + O$.

Одной из природных причин разрушения озонового слоя из-за поступления в стратосферу атомарного хлора является хлорметан (CH_3Cl) – продукт жизнедеятельности организмов в океане и лесных пожаров на суше. В то же время установлено, что естественные процессы круговорота озона в стратосфере нарушаются из-за разрушения катализаторами, значительная доля которых техногенного происхождения. Среди таких катализаторов наиболее важная роль принадлежит оксидам азота:



а также атомам хлора:



Эти механизмы были хорошо изучены ещё в 1973 г. химиками Франком Шервудом Роуландом и Марио Молиной в Университете Калифорнии, которые начали изучение воздействия хлорфторуглеродов (ХФУ) в атмосфере Земли. Роуланд и Молина предположили, что атомы хлора могут вызвать разрушение больших количеств озона в стратосфере. Их выводы были основаны на аналогичной работе Пауля Джозефа Крутцена и Харольда Джонстоуна, которые показали, что оксид азота (II) (NO) может ускорять разрушение озона. За работу по этой проблеме в 1995 г. Крутцену, Молине и Роуланду была присуждена Нобелевская премия по химии.

Основными источниками NO антропогенного происхождения являются двигатели внутреннего сгорания, высокотемпературные энергетические установки, в которых сжигается топливо в ракетах и сверхзвуковых самолетах. Принципиально новые проблемы возникают при использовании ракетносителей, в первую очередь на твердом топливе, так как оно содержит много соединений хлора и азота. Атомарный хлор образуется в результате фотохимического разрушения фреонов (фторхлорметанов): CF_2Cl_2 и $CFCl_3$. Эти вещества чисто антропогенного происхождения, летучи, устойчивы в тропосфере. Их источником являются холодильные установки и аэрозольные баллоны. С момента промышленного применения в 50-е годы XX в. содержание фреонов в атмосфере увеличивалось на 5–10 % в год. По расчетам, одна молекула

хлора способна разрушить до 1 млн молекул озона в стратосфере, а одна молекула оксида азота – 10 молекул O₃.

Озоновая дыра диаметром свыше 1 000 км впервые была обнаружена в Южном полушарии над Антарктидой в 1985 году группой британских учёных, опубликовавших об этом статью в журнале Nature (Farman, J.C., Gardiner, B.G., Shanklin, J. D., «Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction». Nature (6016), 1985). Сейчас мировые ученые доказали, что на Земле существует громадное количество озоновых дыр, но наиболее крупная расположена над Антарктикой. Объясняют образование дыры над Антарктикой так: хлорфторуглероды, высвобождаемые аэрозолями и охладительными установками, переносятся в Антарктику воздушными потоками. Из-за особых климатических условий (долгих периодов низких температур) формируется стратосферная облака, в которых происходят химические реакции. Содержащийся в хлорфторуглеродах хлор отделяется от других веществ и сохраняется в различных состояниях на протяжении холодного темного периода. Когда меняется сезон и усиливается интенсивность ультрафиолетовых лучей, атомы хлора высвобождаются и разрушают озоновый слой.

С целью защиты озонового слоя 22 марта 1985 года принята Венская конвенция об охране озонового слоя; в 1987 г. был разработан Монреальский протокол, вступивший в силу 1 января 1989 г. Протокол предусматривает для каждой группы галогенированных углеводородов определённый срок, в течение которого она должна быть снята с производства и исключена из использования. На сегодняшний день существует комплекс международных и национальных механизмов, играющих существенную роль в отборе хладагентов и озонобезопасных технологий производителями холодильного оборудования. К ним относятся озоноразрушающий потенциал (ОРП), отчеты и рекомендации Группы по технологической и экономической оценке Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и соответствующего Комитета по техническим вариантам ЮНЕП, рекомендации промышленных ассоциаций (в РФ: Россоюзхолодпром, Холодбыт и Холодпром), национальные нормативные правовые и отраслевые нормативные документы: так, в июле 2013 г. Госдумой РФ принят закон № 226-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», которым создаётся правовая основа для обеспечения выполнения РФ обязательств по Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой.

Спутники NASA ежедневно, начиная с 1989 года, делают снимки озоновой дыры над Антарктикой (см. рисунок 1). Результаты наблюдения со спутников Aura и Suomi NPP свидетельствуют, что концентрация озона в верхних слоях атмосферы над Антарктидой постепенно увеличивается, величина бреши медленно уменьшается последние 8 лет. Озоновая дыра увеличивалась до 2006 г., в 2009 г. уровень озона стал приблизительно такой же концентрации как в 90-х годах, летом 2013 г., в период, когда масштаб дыры обычно достигает максимума, её размер оказался меньше обычного.

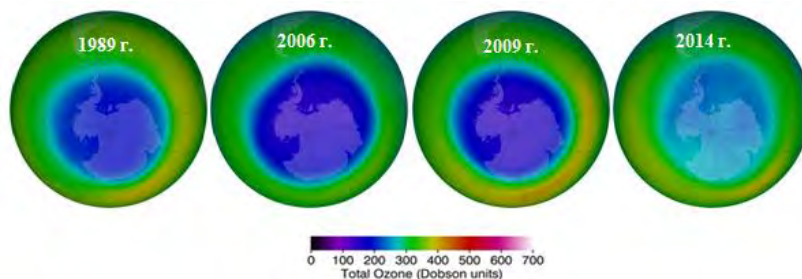


Рисунок 1–Динамика изменения озоновой дыры над Антарктидой за 25 лет[2]

Учёные из Технологического института (США), проанализировав сделанные за последние 25 лет на разных высотах в земной атмосфере независимые наблюдения, считают, что защитный озоновый слой над поверхностью планеты постепенно восстанавливается. Если соблюдение Монреальского протокола будут соблюдаться, то ученые предполагают, что к 2060 г. озоновая дыра почти затянется.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ «ЧЕЛЯБИНСК – ГЛАВНЫЙ»

ШЕПЕЛЬ В.Н.¹, МИХЕЕВА Е.В.²

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский федеральный университет им. Первого президента России Б.Н. Ельцина

Челябинская область расположена на Южном Урале, на границе между Европой и Азией, составляющих единый, самый крупный материк – субконтинент – планеты.

Южно-Уральская железная дорога является одним из филиалов ОАО «РЖД», пролегает по территории Оренбургской, Челябинской, Курганской, Свердловской областей, Башкортостана и Казахстана.

В административном отношении участок работ расположен в Ленинском районе г. Челябинска на территории технического парка «Д» станции «Челябинск-Главный». Поверхность парка «Д» спланирована, четвертичные отложения частично срезаны и непосредственно под балластом встречены дресвяно-щебенистые грунты выветрелых кварцево-хлоритовых сланцев.

На территории Южно-Уральской железной дороги были проведены исследования, по результатам которых были выявлены основные характеристики уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха территории, прилегающей к проектируемому объекту, являются промышленные предприятия города, автомобильный и железнодорожный транспорт.

По данным ФГБУ «Челябинский ЦГМС» для атмосферного воздуха в районе рассматриваемого участка характерны следующие значения концентраций загрязняющих веществ (таблица 1).

Таблица 1 – Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Вещество	Фоновая концентрация загрязняющего вещества, мг/м ³
азота диоксид	0,084
азота оксид	0,093
серы диоксид	0,027
углерода оксид	3,509
бензапирен	$10,1 \cdot 10^{-6}$
формальдегид	$0,024 \cdot 10^{-6}$

В результате проведенных исследований атмосферного воздуха на территории расположения железнодорожной станции «Челябинск-Главный» установлены значения, не превышающие предельно-допустимые уровни по всем определяемым загрязнителям, за исключением бензапирена (см. рисунок). По полученным данным была построена диаграмма фоновых концентраций загрязняющих в районе станции.

Согласно представленным данным, существующие фоновые концентрации бензапирена в атмосферном воздухе превышают значение ПДК, по другим веществам уровень загрязнения атмосферы допустимый.

Повышение данного показателя обусловлено более интенсивной эксплуатацией данного участка железной дороги различными видами железнодорожного транспорта. Так при работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные автомобильным выхлопам. Маневровые тепловозы работают в переменных режимах с частыми троганиями, ускорениями и торможениями.

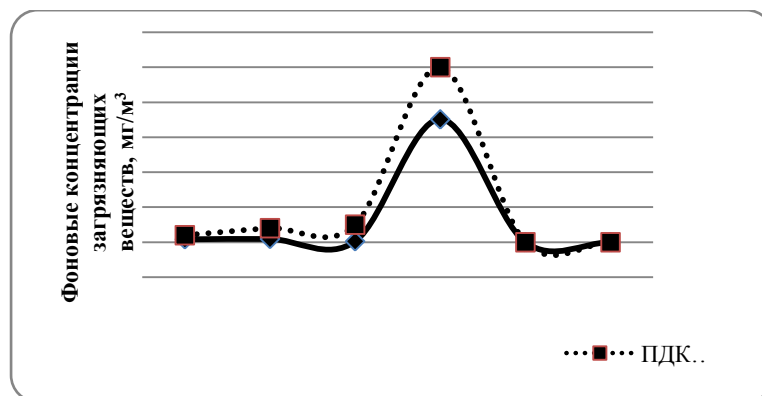


Рисунок – Соотношение концентраций загрязняющих веществ и значений ПДК

В данном случае выброс отработавших газов значительно возрастает. Аналогичный характер загрязнений у тепловозов отделений временной эксплуатации, обеспечивающих перевозки строительных и других грузов к участкам и объектам проведения строительных работ.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

УДК 502.55:553.98

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

АКУЛОВА Л. Ю., ЯКУПОВ Д.Р., ХОРЬКОВА Е. И.
Уральский государственный горный университет

Производительная деятельность нефтедобывающих предприятий неизбежно оказывает техногенное воздействие на объекты природной среды, поэтому вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов играют важную роль. Одними из наиболее опасных загрязнителей практически всех компонентов природной среды – поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха – являются нефть и нефтепродукты.

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. Она является составной частью технологических процессов, связанных с нарушением земель и должна проводиться с учетом местных почвенно-климатических условий, степени повреждения и загрязнения, ландшафтно-геохимических характеристик нарушенных земель, конкретного участка [1].

Важно определить площадь распространения нефтяного загрязнения и глубину его проникновения. Согласно ГОСТ 17.4.4.02.84, на определение содержания нефти и нефтепродуктов отбираются точечные пробы послойно с глубиной 0–5 и 5–20 см. Однако, судя по литературным данным, при проведении рекультивационных работ неоднократно фиксировалось проникновение нефтяного загрязнения в более глубокие горизонты почвы. При проникновении в более глубокие горизонты происходит загрязнение грунтовых и подземных вод, а при определенных условиях – образование техногенных скоплений углеводородов [2]. Помимо площади и глубины проникновения в почву нефтяного загрязнения необходимо установить его концентрацию.

Степень загрязненности природных экосистем осуществляется на основании системы предельно допустимых концентраций (ПДК), показанных в таблице 1, устанавливаемых для конкретных веществ и отражающих максимальные требования к качеству окружающей среды [3].

Таблица 1 – Сводка уровней загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами

Уровень загрязнения	Мг/кг
Допустимый	ПДК
Низкий	1000–2000
Средний	2000–3000
Высокий	3000–5000
Очень высокий	>5000

Рекультивация загрязненных нефтью земель проводится в несколько стадий, сроки проведения которых должны быть указаны в проекте. Сроки и стадии рекультивации намечаются в соответствии с уровнем загрязнения, климатическими условиями данной природной зоны и состоянием биогеоценоза.

Выделяются два уровня загрязнения:

– *умеренное* загрязнение, которое может быть ликвидировано путём активизации процессов самоочищения агротехническими приемами (внесением удобрений, поверхностной обработкой и глубоким рыхлением и т.д.);

– *сильное* загрязнение, которое может быть ликвидировано путём проведения специальных мероприятий, способствующих созданию аэробных условий и активизации углеводородоокисляющих процессов.

На сильно загрязненных нефтью участках для ускорения процесса биодegradации нефти после технического этапа могут вноситься биологические препараты, имеющие разрешение государственных служб к применению [4].

Фитомелиоративный метод используется обычно на завершающем этапе рекультивации загрязнённых нефтью почв. Сущность его заключается в посеве многолетних нефтетолерантных трав. Наиболее полно он был изучен И.И. Шиловой. Она одной из первых исследовала фитомелиоративный способ ускорения деградации нефти при посеве в нефтезагрязнённую почву многолетних трав на фоне ряда агротехнических мероприятий. Посев многолетних травянистых растений непосредственно в грунт, загрязнённый нефтью, без внесения органических удобрений непригоден при проведении рекультивационных мероприятий. Внесение в нефтезагрязнённый грунт одних минеральных удобрений даёт незначительный положительный эффект и рекомендовать в качестве метода мелиорации не может. Лучшим агротехническим приёмом при выращивании многолетних трав на нефтезагрязнённых землях следует считать применение торфа или навоза с внесением минеральных удобрений [5].

Процесс удаления разлитой нефти и нефтепродуктов требует довольно сложной технологии, как для подготовки загрязнённого участка, так и для самого процесса рекультивации. Стратегия очистки нефтезагрязнённой почвы зависит от следующих основных моментов. Во-первых, от того, сколько нефти было вылит на данной местности. Во-вторых – в какой ландшафтно-географической зоне произошёл разлив нефти, и в-третьих – какие средства доступны для ликвидации нефтяного загрязнения. Рекультивация – хороший способ, чтобы снизить экологическую нагрузку на природную среду и улучшить санитарное состояние.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».
2. Герасимов И. П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды // Изв. АН СССР. Сер. «Геология». 1975. № 3.
3. Пиковский Ю. А. Трансформация и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. М., 1993.
4. Инструкция по рекультивации земель, нарушенных и загрязненных при аварийном и капитальном ремонте нефтепроводов от 6.02.1997 № РД 39-00147105-006-97.
5. Назаров А. В., Иларионов С. А. Углеводородоокисляющие бактерии ризосферы в условиях нефтяного загрязнения / Проблемы загрязнения окружающей среды-98: тез. докл. междунар. конф. М., 1998.

О ШУМОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

ЦЕЙТЛИНЕ.М., ФАДЕИЧЕВА.Ф., БЕРСЕНЕВ.Д.А., ПОНЯЕВ.Ю., ОСИНЦЕВ.С.А.

Уральский государственный горный университет

Горное производство оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду. Одним из важных факторов такого воздействия является шумовое воздействие, т.е. *воздействие акустических колебаний воздуха*.

Акустические колебания в окружающей среде создаются одиночными или комплексными источниками [1]. Для горного производства это, прежде всего, транспортные средства (автомобильный и железнодорожный транспорт), техническое оборудование (дробильные установки, грохоты), вентиляторногазотурбокомпрессорные установки, различные аэродинамические установки, электрические трансформаторы и др. За последние десятилетия наблюдается непрерывное увеличение шума в крупных городах. Высокие уровни шума имеют место в жилых домах, школах, больницах, местах отдыха населения и т. д., что приводит к повышению нервного напряжения.

Шумы, воздействующие на человека, различаются по спектральным и временным характеристикам.

По характеру спектра шумы подразделяют на *широкополосные*, имеющие непрерывный спектр шириной более одной октавы, и *тональные*, в спектре которых есть слышимые дискретные тона.

В наши дни шум стал одним из наиболее опасных факторов, наносящих вред окружающей среде. В крупных городах свыше 60% жителей жалуются на чрезмерный шум.

Учёные различают несколько градаций действия шума.

Мешающее действие растёт с увеличением громкости, не зависит от индивидуальной чувствительности и конкретной ситуации. Мешающее действие шума может быть связано и с информацией, которую он несёт. Как помеха шум может восприниматься с уровня 25 Дб.

Активация, т.е. наблюдается возбуждение центральной и вегетативной нервной системы, нарушение сна, способности расслабляться. Но в тоже время в Японии продаются подушки, в которые вмонтирован аппарат, имитирующий звуки дождевых капель, падающих в ритме человеческого пульса. Такой шум быстро навеивает сон.

Влияние на работоспособность. Как правило, шум ухудшает её, но учёные из лаборатории Кембриджского университета (Англия) обнаружили, что звуки определенной силы и частоты стимулируют процесс мышления, и в особенности процесс счёта. Наблюдаются помехи для передачи информации и нарушение общей ориентации в звуковой среде.

Возникновение заболеваний. Постоянное воздействие шума может вызвать глухоту из-за повреждения чувствительных к звуку клеток внутреннего уха [2].

В зависимости от времени воздействия шум может приводить к более или менее сильному стрессу. Последствия шумового воздействия на организм человека могут быть различны: боли в ухе, вплоть до разрыва барабанной перепонки, утомление, притупление слуха. Шум мешает нормальному отдыху, восстановлению сил, нарушает сон. Глухота для некоторых профессий является профессиональным заболеванием. Неблагоприятное воздействие шума оказывает влияние и на животных, а именно нарушаются процессы ориентирования в пространстве, поиске пищи, общения, что нарушает равновесие в экосистеме. Но следует понимать, что дискомфорт может вызвать и полное отсутствие шума, вследствие чего теряется работоспособность, и человек испытывает стресс [3].

В горном производстве наиболее сильными источниками шума являются *буровзрывные работы*. Технологические взрывы вызывают кратковременное шумовое воздействие большой интенсивности. На открытых горных работах, особенно при производстве массовых взрывов это воздействие существенно выше, чем на подземных горных работах.

Другим важным источником шума является *технологический транспорт* (особенно большегрузные автомобили). Достаточно сильные шумовые нагрузки создаются при разгрузке горных масс из транспорта.

В горно-обогатительных комплексах повышенный уровень шумов характерен для *агрегатов крупного и среднего дробления*. В условиях подземных работ постоянным и достаточно сильным источником шумов является *шахтные вентиляторные установки*.

Сегодня существуют различные методы защиты от шумового воздействия [4]. К ним относятся: снижение мощностей массовых взрывов; выбор соответствующего оборудования и оптимальных режимов работы; замена шумных источников и технологий на малозумные; изменение направленности излучения шума источником; снижение шума по пути распространения от источника до защищаемого от шума места; архитектурно-планировочные меры в жилой застройке, организационные мероприятия; размещение машин и агрегатов, производящих большой шум, в отдельных помещениях или в отдельных частях цеха со специальным ограждением; планирование времени работы шумного оборудования таким образом, чтобы в это время работало меньше людей; озеленение территории предприятия и прилегающей к ней местности; уменьшение шума и вибрации в источниках их возникновения; применение звукоизолирующих конструкций и звукопоглощающих материалов или локализация шумного оборудования в специально выделенные и огражденные места; использование виброизолирующих устройств и вибропоглощающих материалов; применение различного рода глушителей струйных шумов и др.

Эти методы часто имеют ряд существенных недостатков: высокая стоимость, снижение производительности, необходимость дополнительных площадей для монтажа высокобаритных конструкций. Выбор конкретного мероприятия зависит от ряда факторов: интенсивность шумового воздействия, наличие дополнительных площадей, наличие финансирования. При этом необходимо сравнение эффективности различных мероприятий, производимое путем сравнения снижения уровней шума с необходимыми материальными затратами. Вопросы снижения шумового воздействия на окружающую среду и человека вообще, и, в частности, в горном деле с каждым годом становятся всё более и более актуальными. Шумовая нагрузка на человека ежегодно увеличивается. Необходимо уделять больше внимания и средств внедрению природоохранных мероприятий, направленных на снижение шумовой нагрузки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Охрана окружающей среды: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. С. В. Белова. М.: Высш. школа, 1983. 264 с.
2. Экология города. URL: <http://files.school-collection.edu.ru>
3. За здоровье. URL: <https://zazdorovye.ru/chto-takoe-shum-vidi-shuma>
4. Ветошкин А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. М.: Высш. шк., 2008.

РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

БОБЫКИНА О. А., ОЛЕЙНИКОВА Л. Н., КОКШАРОВА И. С., СМЫШЛЯЕВА А. Е.
Уральский государственный горный университет

Ежегодно в мире добываются миллиарды тонн полезных ископаемых, иногда при этом непоправимо нарушая ландшафты окружающей среды. В связи с этим в настоящее время проблема рекультивации земель становится особенно актуальной.

Целью проведения рекультивации является улучшение условий окружающей среды, восстановление продуктивности нарушенных земель и водоёмов.

Работы по рекультивации земель стали проводиться относительно недавно, начиная с середины XX века, но за то время, которое предшествовало появлению рекультивации, человечество уже успело нанести непоправимый ущерб природе, плодородию земель, качеству воды и воздуха.

При проведении рекультивационных работ главную роль играет вещество или комплекс веществ, загрязняющих территорию объекта.

Земли, загрязнённые нефтью и нефтепродуктами, остро нуждаются в проведении рекультивационных работ, так как при загрязнении земель нефтью происходит деградация плодородного слоя почвы, который природа без вмешательства человека восстановит лишь спустя сотни лет. В реальных условиях целью проведения такой рекультивации является лишь снижение содержания в почве нефти и нефтепродуктов до условного предела, при котором возможно развитие, рост и размножение зелёных растений.

Главной ошибкой при рекультивации земель, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами, является засыпка территории песком. Так как разлитая нефть выводится из процесса микробиологического окисления, то участок земли, подверженный такой «рекультивации», становится источником постоянного загрязнения грунтовых и подземных вод. Также существенной ошибкой является внесение больших доз минеральных удобрений, ведь они не только не помогают почве прийти к естественному состоянию, но и ухудшают уже существующее. Поэтому процесс рекультивации требует обоснованных расчетов и грамотной технической подготовки, при которой следует собрать максимально возможное количество разлитой нефти и предотвратить дальнейшее её распространение; провести смыв нефти с помощью дренажной системы с нефтезаборнымиотсасывающими устройства –скиммерами, барабанными и дисковыми нефтесборщиками.

В ходе проведения рекультивации земель, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами, необходимо полное снятие загрязнённого грунта с последующей его очисткой, которую рекомендуется проводить с учётом концентрации нефти и нефтепродуктов в почве. После снижения содержания нефти и нефтепродуктов в почве на рекультивируемых участках до значений, обеспечивающих возможность роста и размножения наиболее нефтестойких зелёных растений, приступают к фиторекультивации загрязнённых земель.

Крупнейшие корпорации по добыче нефти, дальнейшей её очистке и перекачке не всегда стремятся потратить денежные средства на рекультивацию, поскольку мероприятия по восстановлению являются затратными, и не многие могут их себе позволить. К сожалению, в настоящий момент в нашей стране непростая экономическая ситуация, и в связи с этим многие уже начатые проекты по рекультивации и уже проводимые мероприятия по удалению нефти были приостановлены.

По данным Росприроднадзора ежегодно происходит более 20 000 аварий, связанных с добычей нефти, и их количество увеличивается с каждым годом. Многие земли деградируют, некоторые оказываются непригодными для рекультивации. Растения и животные не могут приспособиться к изменившимся условиям и погибают, но это же губительное действие может оказываться и на человека при бездействии: нефть и нефтепродукты, попадая в почву, постепенно переходят в грунтовые воды, со временем оказываясь и в организме человека.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ И САПРОПЕЛЕВЫХ РЕСУРСОВ РОССИИ

ГОРБУНОВ А. В., ОЛЕЙНИКОВА Л. Н., УСМАНОВ А. И., КОПЕЙЦЕВ А. М.

Уральский государственный горный университет

Торф – горючее полезное ископаемое растительного происхождения, предшественник генетического ряда углей. По определению торф является органической горной породой, содержащей не более 50% золы, образовавшейся в результате биохимического распада болотных растений в условиях повышенной обводнённости и дефицита кислорода. От ближайшей горной породы в ряде каустобиолитов– бурых углей – по физическим свойствам он отличается повышенным содержанием влаги, рыхлой структурой, низкой плотностью, а по химическим – наличием широкого класса органических водорастворимых и легкогидролизуемых соединений, гуминовых кислот, сахаров, битумов, гемицеллюлоз и целлюлозы. По современным представлениям физико-химической механики природных дисперсных систем торф представляет собой сложную многокомпонентную, многофазную, полидисперсную полуколлоидно-высокомолекулярную систему с признаками полиэлектролитов и микромозаичной гетерогенности.

Сапропель– органо-минеральный озёрный донный ил или вязкие илистые отложения, образующиеся на дне водоёмов из отмерших растений и животных организмов, минеральных веществ биохимического и геохимического происхождения, приносного терригенного материала, имеющие зольность не более 85%. Образование сапропеля началось в раннем голоцене после того, как территорию покинули покровные ледники (8–10 тыс. лет назад). В итоге длительных и сложных физико-химических и биологических процессов сапропель обогащён, помимо собственного органического вещества, азотом, фосфором, кремнием, кальцием, железом, широкой гаммой микроэлементов и физиологически активными веществами.

До начала 90-х годов Россия занимала ведущие позиции в мире по добыче и использованию торфа. Мощности по добыче достигали 150 млн т в год, производилось более 40 видов различной продукции. В настоящее время эти мощности значительно снизились для всех направлений использования торфа.

В энергетике России объём потребления торфяного топлива в 90-е годы составлял 30 млн т, число электростанций на торфе в России приближалось к 80, а мощность их достигала 3800 МВт. Сейчас добыча торфа на топливо составляет 2,5 млн т, которые используются на 11 электростанциях и лишь на трёх ТЭЦ. В малой теплоэнергетике используется примерно 700 тыс. т фрезерного торфа, 200 тыс. т брикета и 100 тыс. т кускового торфа. Удельный вес торфа в общем топливопотреблении электростанций, запроектированных для работы на этом виде топлива (32 электростанции), снизился до неоправданно низкого уровня: с 21% до 0,27%. Аналогичный показатель в общем потреблении твёрдого коммунально-бытового топлива также крайне низок – менее 1,4%.

Такой крайне низкий уровень фактического участия в малой теплоэнергетике не соответствует ни доступным для освоения торфяным ресурсам, ни всё возрастающей потребности в местном коммунально-бытовом топливе многих регионов России, ни производственному потенциалу торфяной отрасли, ни складывающейся тенденции повышения конкурентоспособности торфяного топлива с дальнепривозным углём. Последнее подтверждается сравнением цен на торфяное топливо с ценами на другие виды (в пересчёте на условное топливо). Например, для северных районов РФ: торф – 100%; кузнецкий уголь – более 190%; воркутинский уголь – 130–185%; итинский – 182–611%; мазут топочный – 180–252%. Принципиально это соотношение сохраняется и для всех европейских районов страны. Чётко обозначились предпосылки для расширения использования торфа в энергетике Вологдаэнерго, Ленэнерго, Архэнерго, Карелэнерго, Новгородэнерго, Псковэнерго, Кировэнерго и др.

Следует отметить ещё одно важное обстоятельство, существенно повышающее конкурентоспособность торфяного топлива, а именно его экологическую безопасность, простоту утилизации торфяной золы (по сравнению с угольными шлаками), снижение вредных выбросов в атмосферу в первую очередь для диоксидов, SO₂, NO₂, по которым Россией подписана Конвенция по трансграничным загрязнениям.

Необходимо подчеркнуть чрезвычайно важную роль торфа в улучшении экологической ситуации, которая при его использовании включает в себя: а) снижение уровня загрязнения CO₂ атмосферного воздуха, и тем самым – выполнение Киотских соглашений по снижению трансграничных переносов, что, как следствие, даёт возможность продажи квот загрязняющим атмосферу странам; б) повышение экологической чистоты сельскохозяйственных продуктов и детоксикации почв при применении торфа и сапропеля в качестве органического удобрения и использовании торфяной золы как минерального удобрения, богатого микроэлементами; в) при добыче торфа происходит снижение агрессивной ландшафтной составляющей болот, в первую очередь олиготрофных, изменяющих (уменьшающих) площади и структуру лесных массивов в сторону их заболачиваемости; г) получение широкого ассортимента продукции (сорбентов, нефтепоглотителей, фильтров и т.д.), применяемых для решения проблем охраны окружающей среды. Например, при замене угля сланцев и мазута на торф снижение загрязнения атмосферного воздуха выбросами оксидов серы происходит по сравнению с углем в 4...24 раза (в зависимости от зольности и угольного бассейна), сланцем – в 9 раз, мазутом – в 6 раз, а выброс твёрдых взвешенных частиц в 2...19 раз по сравнению с углем и в 36 раз по сравнению со сланцем. Оставшаяся от торфа зола утилизируется как удобрение.

Добыча сапропелей должна являться составной частью единого комплекса мероприятий, связанных с оздоровительной мелиорацией водоёмов или выработанных торфяных месторождений. На торфяных месторождениях озёрного генезиса залегаемый под торфом сапропель является дополнительным сырьевым потенциалом, который позволяет при рациональном их использовании расширить ассортимент продукции, выпускаемой предприятием.

Промышленное использование сапропелей осуществляется на ряде производств: химическом, биотехнологическом, строительном, металлургическом, а также при проведении буровых работ. В промышленном производстве используются сапропели органического и органо-минерального классов, в химическом и биотехнологическом – органического класса. В строительном производстве используются сапропели органо-минерального класса, а также органические сапропели для производства клеев, связующих и порообразующих добавок. В настоящее время наиболее широко сапропель используется в сельскохозяйственном производстве: мелиорация малопродуктивных земель, земледелие, растениеводство, животноводство. Применяются все классы сапропелей и озёрные илы. Наиболее широко сапропелевое сырьё используется для производства сапропелевых и торфо-сапропелевых удобрений в россыпном и гранулированном виде, различных компостов и грунтов на основе сапропелей, торфа и отходов животноводства, а также в виде минерально-витаминных кормовых добавок. Для этих целей наиболее пригодны сапропели органического и органо-минерального классов.

Таким образом распространённость, возобновляемость, широкая гамма и эффективность использования предопределяют совершенствование государственной политики в области недр- и природопользования по отношению к торфу и сапропелю. В настоящее время существующая система двойного лицензирования в соответствии с недропользованием и водопользованием (болото – водный объект) не стимулирует разработку этих полезных ископаемых, а недостаточное правовое и нормативное регулирование препятствует их эффективному использованию (*Рациональное использование торфа и сапропеля в России*. URL: <http://torf.kostroma.ru/articles/112-using-torf-russia.html>).

ДОБЫЧА И НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА

ЛЕБЗИН М. С., ГОРБУНОВ А. В., СКОЧКОВА М. С.
Уральский государственный горный университет

Сланцевый газ – это разновидность природного газа, хранящегося в небольших газовых образованиях, коллекторах, в толще сланцевого слоя осадочной породы Земли. Запасы отдельных газовых коллекторов невелики, но они огромны в совокупности и требуют специальных технологий добычи. Для сланцевых залежей характерно то, что они встречаются на всех континентах, таким образом, практически любая энергозависимая страна может себя обеспечить необходимым энергоресурсом. Сланцевый газ добывается из горючих сланцев и состоит преимущественно из метана [1].

В настоящее время этот вид топлива вызывает огромный интерес в мире, совмещая в себе качество ископаемого топлива и возобновляемого источника. Добыча сланцевого газа – рутинный процесс, который во многом схож с добычей классического природного газа. На рисунке 1 показан процесс бурения стандартной скважины, которую на определённой глубине направляют под углом к вертикали, а затем проводится «сакральный» гидроразрыв пласта.

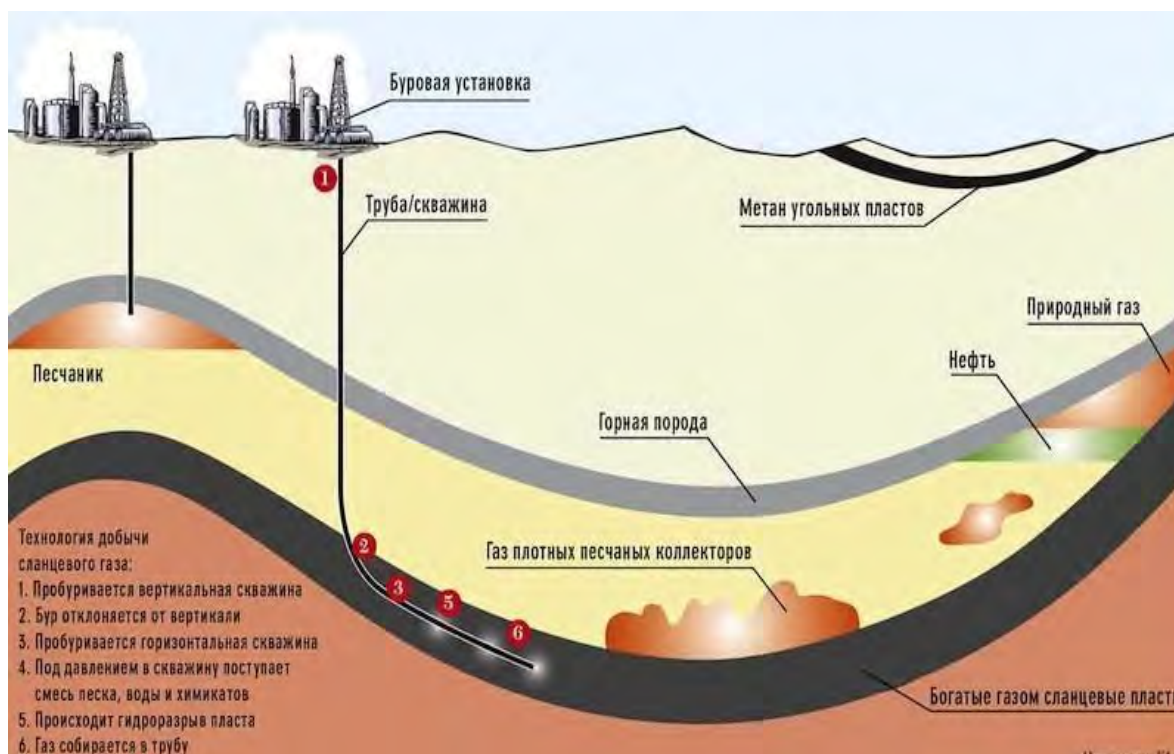


Рисунок 1 – Технология добычи сланцевого газа

Сланцевый газ – это, проще говоря, «недоделанный» природный газ. При помощи «гидроразрыва» человек может извлечь топливо из земли до того, как оно соберётся в нормальные месторождения. Такой газ содержит огромное количество примесей, которые не только повышают стоимость добычи, но и усложняют процесс обработки. То есть сжимать и сжижать сланцевый газ дороже, чем газ, добытый традиционными методами. Сланцевые породы могут содержать от 30 до 70 % метана, то есть качество сланцевого газа значительно уступает качеству природного [2].

Ресурсы сланцевого газа в мире составляют 200 трлн м³. В настоящее время сланцевый газ является региональным фактором. В числе факторов, положительно влияющих на

перспективы добычи сланцевого газа: близость месторождений к рынкам сбыта; значительные запасы и снижение зависимости от импорта топливно-энергетических ресурсов, что приводит к заинтересованности властей ряда стран.

В то же время у сланцевого газа есть ряд недостатков. Добыча сланцевого газа – очень «грязный» процесс с точки зрения природопользования. Применение гидроудара приводит к разрушению пласта, что вызывает повышенную сейсмоактивность в районе. Сильно страдают грунтовые воды, которые насыщаются природным газом, становясь не пригодными для применения в сельском хозяйстве и бытовых нуждах. Для гидроудара применяют огромное количество химических веществ, что приводит к сильному загрязнению грунта и грунтовых вод и обильному загрязнению атмосферного воздуха. Всё это ведёт к ухудшению общей экологической обстановки в районе добычи сланцевого газа и появлению у местного населения онкологических заболеваний. Относительно высокая цена без наценки, непригодность транспортировки, быстрая истощаемость месторождений, низкий уровень доказанных запасов в общей структуре запасов значительно увеличивают расходы на добычу сланцевого газа.

Многие страны уже отказались от добычи сланцевого газа и ввели мораторий на гидроудар: это Франция, Швейцария, Германия, Чехия, Румыния, Болгария. Многие крупные компании прекратили разработку месторождений в Украине и Польше из-за того, что разведка указала на скромность запасов сланцевого газа в этих регионах [3].

Являясь горючим полезным ископаемым, сланцевый газ в силу экологических рисков и высокой цены на добычу не может конкурировать с добычей природного газа. Тенденция добычи показывает, что сланцевый газ будут добывать только в районах Северной Америки, в других же регионах от него откажутся.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сланцевый газ. URL: http://investments.academic.ru/1400/Сланцевый_газ
2. Jaffe A. M. Shale Gas Will Rock the World // The Wall Street Journal. URL: <http://www.wsj.com>
3. Пять лет «сланцевой революции»: что мы теперь знаем наверняка: информ.-аналит. обзор. М.: ИНЭИ РАН, 2012.

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЩЕБНЯ

ТЯБОТОВИ.А., ДЫЛДИНГ.П., ДЫЛДИНА.Г.
Уральский государственный горный университет

Одними из наиболее важных для строительства являются такие нерудные строительные материалы, как щебень и песок, добыча которых производится, как правило, открытым способом, что связано с определёнными экологическими проблемами.

На основании анализа технологического процесса добычи и переработки щебня на примере ООО «Дробильно-сортировочное предприятие» (Шарташский карьер) выявлены экологические проблемы этого производства и рассмотрены природоохранные мероприятия.

Основными видами деятельности ООО «Дробильно-сортировочное предприятие» являются добыча и переработка строительного камня (гранита) Северного участка Шарташского месторождения гранитов с содержанием свободной двуокиси кремния SiO_2 20–70%.

Функциональная характеристика селитебной территории в районе расположения карьера следующая: Шарташское месторождения гранитов расположено на восточной окраине города Екатеринбурга, в 0,5 км южнее озера Шарташ, вблизи микрорайона Комсомольский. В пределах от 0,2 до 0,5 км к карьере примыкают предприятия строительного комплекса, оптовый рынок, жилая застройка, лесные площади. Территория разрабатываемого месторождения является составной частью Шарташского лесопарка и входит в зеленую зону Екатеринбурга.

Обработка месторождения проводится открытым способом с проведением буровзрывных работ и водоотливом. Взрывы производятся два раза в месяц с использованием взрывных веществ (граммонит, гранулол, эммуласт, жидкие ВВ).

Для осушения карьера используются два насоса ЦНС производительностью 300 м³/час. Сброс карьерных вод осуществляется без очистки в болото «Малый Шарташ» в черте Екатеринбурга в 30–40 м от северо-восточного борта карьера. Часть воды карьерного водоотлива используется для полива дорог в карьере, на промплощадке и в жилой зоне.

В северной и южной частях карьера работают две передвижные дробильно-сортировочные установки, состоящие из трёх дробилок, двух грохотов, 15 и 14 ленточных конвейеров.

Также производятся мероприятия технического этапа рекультивации по формированию поверхности внутреннего отвала. Породами рыхлой вскрыши произведена засыпка участка Шарташского карьера в его северо-западной части.

Основными источниками загрязнения атмосферы на предприятии являются неорганизованные источники выброса при проведении добычных работ в карьере (взрывные работы, погрузочно-разгрузочные работы, работа технологического оборудования, сдувание со складов готовой продукции, сыпка фракций в конусы) и при проведении работ по рекультивации Северного участка Шарташского гранитного карьера (засыпка карьера).

К организованным источникам выброса загрязняющих веществ относится дымовая труба котельной, работающей на дизельном топливе (солярка).

При работах в карьере от неорганизованных источников в атмосферу выбрасываются неорганическая пыль с содержанием SiO_2 20–70% и газообразные загрязняющие вещества от дизельной техники. От организованных источников при работе котельной в атмосферу выбрасываются твёрдые и газообразные загрязняющие вещества.

Фоновые концентрации вредных веществ составляют:

- по пыли (взвешенные вещества) – 0,315 мг/м³ (0,63 ПДК);
- по диоксиду азота – 0,124 мг/м³ (0,62 ПДК);
- по оксиду углерода – 4,612 мг/м³ (0,9224 ПДК);
- по диоксиду серы – 0,025 мг/м³ (0,05 ПДК).

Источником возможного загрязнения водных объектов в пределах санитарной зоны является карьерный водоотлив. Повышенное содержание группы азота в его воде связано с применением взрывных веществ при разработке карьера, а повышенное содержание нефтепродуктов – с применением карьерной техники.

Для соблюдения природоохранных требований и уменьшения негативного влияния на водные объекты необходимо:

- откачку воды из карьера производить после предварительного отстаивания в зумпф-водосборнике;
- производить профилактические мероприятия (поддерживать территорию карьера в удовлетворительном состоянии, повышать технический уровень эксплуатации автотранспорта, запрещать мойку автотранспорта на необорудованных площадках);
- систематически вести контроль качества карьерных вод лицензированной лабораторией и контроль количества сбрасываемых карьерных вод;
- использовать карьерную воду для орошения дорог.

Общее загрязнение атмосферы карьера наблюдается, как правило, в период безветренной погоды и особенно при инверсиях. Оно возникает либо вследствие постоянного накопления вредных примесей при работе горнотранспортного оборудования, либо после массового взрыва, произведенного при неблагоприятных метеорологических условиях. При взрывании выделяются значительные объемы ядовитых газов – в основном окиси углерода и окиси азота. С увеличением удельного расхода ВВ в два раза удельное пылевыведение возрастает в 6 раз.

Количество вредных газов и пыли, образующихся при массовых взрывах в карьере, можно снизить с помощью технологических, организационных и инженерно-технических мероприятий:

- взрывание ВВ с нулевым или близким к нему кислородным балансом, применение водоземulsionных ВВ;
- гидрообеспыливание взорванной горной массы и автодорог карьера в тёплый период года;
- проведение взрывов в период максимальной ветровой активности;
- сокращение объёмов массового взрыва;
- равномерное распределение горных работ в рабочей зоне карьера.

Для предотвращения попадания пыли в окружающую среду при работе дробильно-сортировочного комплекса его оборудование целесообразно размещать внутри пространства карьера, оснащать эффективной системой пылезащиты Trellex, состоящей из трёх основных компонентов:

- пылезащитная ткань и экраны Trellex;
- резиновые крепежные пластины;
- стальные профили STM.

С помощью этих компонентов герметизируется весь набор механизмов дробильно-сортировочного комплекса (ДСК).

Предотвращение пылевыведения при разгрузке горной массы в конусы можно осуществить с помощью специальных пыленепроницаемых рукавов, автоматически и плавно приподнимающихся одновременно с уровнем материала.

В тёплый период года при отсутствии осадков для предотвращения сдувания пыли следует производить поверхностное орошение площадки ДСК, открытых штабелей и конусов при помощи самоходных поливочных машин, оборудованных гидромониторами.

Для локализации пылевыведений и снижения шумовой нагрузки от работы карьера эффективным методом является устройство зоны лесонасаждений. Полоса зелёных насаждений шириной 26–30 м создаёт снижение уровня звука от 10 до 12 дБА.

Предложенные мероприятия позволяют снизить влияние вредных факторов производства щебня, для того, чтобы их значения не превышали допустимых пределов на границе санитарно-защитной зоны карьера.

ВОДА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КОКШАРОВА И. С., СМЫШЛЯЕВА А. Е.
Уральский государственный горный университет

Жители Екатеринбурга и Свердловской области проживают в условиях интенсивной химической нагрузки – им приходится пить загрязнённую воду. За последнее время в девяти муниципалитетах Свердловской области качество атмосферного воздуха только ухудшилось, а вода во многих городах вообще не соответствует санитарным нормам.

В частности, повышенную химическую нагрузку в настоящее время на себе испытывают жители таких городов как Алапаевск, Асбест, Артемовский, Полевской, Качканар, Белоярский, Нижние Серьги, Каменск-Уральский и Екатеринбург. По данным Министерства природных ресурсов Свердловской области, самыми неблагоприятными территориями Среднего Урала по состоянию воздушного бассейна являются – Екатеринбург, Красноуральск, Кировград, Каменск-Уральский, Нижний Тагил, Первоуральск, Ревда, Нижняя Тура, Верхняя Пышма, Полевской, Краснотурьинск, Серов и Асбест.

Помимо того, на Урале очень остро обстоит ситуация с качеством питьевой воды. Жители Талицы, Тугулыма, Байкалово и Пышмы пользуются водой, качество которой во всех сделанных пробах не соответствует требованиям санитарных служб. Существует также проблема вторичного загрязнения питьевой воды, вызванная неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием распределительных сетей.

Наиболее часто отравляющими воду веществами являются хлорорганические соединения – хлороформ и четырёххлористый углерод, а также железо, марганец, остаточный алюминий. Более 250 тысяч жителей Свердловской области используют для питьевых целей воду не из централизованных источников водоснабжения. По санитарным показателям – наличию нитратов, нефтепродуктов, такая вода не соответствует в 43,3 % случаев.

В Свердловской области 18414 рек общей протяженностью свыше 68 тыс. км. На них построено 135 водохранилищ с суммарным объемом воды 2482 млн³; 1200 прудов с объемом от 50 до 700 тыс. м³. В области 2500 озер с площадью зеркала 1100 км², кроме того 146 прудов-отстойников токсичных вод с суммарным объемом 990 млн м³ с площадью зеркала 141,2 км².

Наиболее крупными потребителями свежей воды являются города Екатеринбург, Нижний Тагил, Каменск-Уральский и Серов.

Наибольшее количество сточных вод поступило от городов Серова, Екатеринбурга, Нижнего Тагила, Каменска-Уральского и Первоуральска. Поэтому самыми загрязненными реками стали Чусовая, Исеть, Пышма, Тура, Нейва, Салда и Ляля, на которых расположены основные промышленные центры. В этих реках обнаруживаются медь, никель, цинк, мышьяк, сероводород, фенолы, хром шестивалентный, нефтепродукты и другие загрязняющие вещества, в десятки и даже сотни раз превышающие ПДК.

Из поверхностных источников области вода забирается 49 водопроводными системами, обеспечивающими водой около половины населения. Значительное загрязнение питьевых водоемов органическими соединениями, металлами и прочими отходами отрицательно влияет на качество питьевой воды. Так, в Волчихинском водохранилище – основном источнике водоснабжения Екатеринбурга – обнаружены нитраты, медь, марганец, цинк и другие вредные вещества, а также микробные загрязнения. Из-за неэффективной очистки воды на фильтровальных станциях и плохого состояния водопроводной сети в отдельные периоды в питьевой воде содержание хлороорганических веществ превышает допустимые уровни до 10 раз.

Водопроводная вода в Свердловской области признана технической и перед употреблением в пищу подлежит локальной доочистке. Подобные недостатки в хозяйственно-питьевом водоснабжении наблюдаются в городах Верхней Салде, Полевском, Первоуральске, Ревде, Нижнем Тагиле, Каменске-Уральском, Сухом Логу, Краснотурьинске. Поэтому проблема улучшения качества питьевого водоснабжения Свердловской области в последние годы стала наиболее острой и неотложной.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МИР ЕКАТЕРИНБУРГА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

КОКШАРОВА И. С., СМЫШЛЯЕВА А. Е.

Уральский государственный горный университет

Еще в 19 в. салотопленные заводы, скотобойни и пр. располагались с учетом розы ветров, а именно в конце Байнауховской улицы (ныне Белинского), неподалеку от завода гражданской авиации (то есть на Ботанике). Во все сезоны года на Урале преобладали в основном ветра западных и юго-западных направлений.

И не факт, что за городом почва, воздух и вода идеально чисты. Экологическая карта предместий последний раз составлялась десять лет назад. Сейчас профильные фирмы больше занимаются мониторингом отдельных участков индивидуально. Стоит отметить, что техногенные загрязнения присутствуют повсеместно, поэтому говорить можно о сравнительной чистоте – где-то загрязнение больше, где-то меньше. Сравнительно чистым в геохимическом отношении стоило бы назвать юго-западное направление (Широкая речка, Карасьеозерск, Хрустальный, Европейский). Но там существует другая опасность – микробиологическое загрязнение.

В непосредственной близости от престижного поселка Карасьеозерский находится Широкореченская свалка бытовых отходов, на которой живет огромное количество мышей и крыс. За грызунами летом активно охотятся чайки, разносящие заразу по водоёмам, зимой – вороны. Более того, грызуны входят в «пищевую цепь» клещей, поэтому в районе Широкореченской свалки (а также Северной, в районе озера Балтым) повышен риск инфицирования клещевым энцефалитом и еще целым рядом опасных заболеваний, переносимых клещами. Экологическая ситуация в районе Широкой речки не хуже, чем в среднем по городу. За исключением, как уже было отмечено, участков, прилегающих к местной свалке и свалке «Лесная», расположенной неподалеку от Лесного кладбища, на которую вывозятся преимущественно промышленные отходы ВИЗа.

Направление Кашино и Верхней Сысерти в целом имеет «чистую репутацию». Хотя есть заключение о том, что ряд деревень Сысертского района был частично захвачен в 1957 г. Восточно-Уральским радиоактивным следом (его ось проходит примерно на середине пути от Екатеринбурга до Челябинска; загрязнённые пятна выявлены в Каменском и Камышловском районах).

В направлении Истока, Кольцова, Долинки очень сильно (особенно при соответствующем направлении ветра) ощущаются малоприятные запахи с птицефабрики. Но место довольно благополучное и, если выбирать между Карасьеозерским и Истоком, мы бы выбрали последний. Рассоха – место, действительно, престижное. Разве что там нет поблизости водоема, но и свалок – тоже. И, кроме того, Рассоха не захвачена Восточно-Уральским радиоактивным следом.

Ничего плохого нельзя сказать и про Изоплит, правдатам необходимо вести застройку очень бережно, чтобы не нанести ущерба водно-солевому балансу озера. Строительство коттеджного посёлка требует централизованной канализационной системы, что сопряжено с очень большими денежными вложениями. Автономные же системы не дают гарантии, что фекалии не попадут в подземные воды. Встаёт и вопрос водоснабжения: высок риск того, что массовое бурение скважин перехватит поток подземных вод, питающих озеро Шарташ, которое в результате этого может высохнуть. Кстати, оно уже дважды, в 18 и 19 вв., полностью осушалось и самовосстанавливалось, но в то время у Шарташа не было такого большого количества водопотребителей. К сожалению, целевой программы по сохранению озера на сегодня нет, как нет и данных о том, можно ли ещё бурить здесь скважины или очередная скважина вызовет необратимые изменения, которые превратят Шарташ в болото.

Посёлки Верхнее-Пышминского тракта (Старопышминск, Балтым, развязка озера Балтым – Уралмаш) тоже относительно чисты, хотя по северному направлению расположено очень много промышленных свалок: захоронения радиоактивных отходов

спецпредприятий «Родон», свалка «Уралмашзавода» (на границе Верхне-Пышминского и Березовского районов), свалка фенолформальдегидных отходов того же УЗТМ (в бассейне реки Крутихи), северная свалка завода УЗПС (город Березовский).

Сортировка, находящаяся на Северо-западе города и примыкающая к лесному массиву, с учетом розы ветров по чистоте воздуха является наиболее предпочтительным для жизни районом. В геоэкологическом отношении поселок Семь Ключей, в целом довольно благополучный. За исключением ситуации с главным корпусом ДМБ №9, построенном на месте бывшего карьера по добыче мрамора, который еще до войны использовался в качестве гальванической свалки: место сравнивали с землей и благополучно о нем забыли, а в теле свалки начались гидрогеохимические процессы взаимодействия известняка с серной кислотой с выделением углекислого газа, вкупе с сильным ртутным загрязнением крайне негативно влияющего на самочувствие работников больницы.

В районе бассейна озера Шувакиш также была свалка, на которую вывозили разные отходы после взрыва на станции Свердловск-Сортировочная в 1988 году. В настоящее время свалка закрыта «саркофагом», и данные мониторинга показывают, что работа была проведена качественно. Свалка поросла лесом, и многие её за живописную горку. Естественно, никакого строительства на участке бывшей свалки не ведется. В свое время в том районе были большие выбросы в атмосферу гипса с завода гипсовых изделий, что на улице автомагистральная. Гипс при растворении давал серную кислоту – те самые кислотные дожди. В настоящее время технология воздухоочистки на предприятии усовершенствовалась.

Наиболее чистым, а потому престижным местом в пригороде города Екатеринбурга считается поселок Мариинск (направление Первоуральска, предгорье горы Шунут): с учетом розы ветров туда не попадают токсичные выбросы Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ).

Существует такое явление, как геохимический барьер – ограниченная зона выпадения вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу тем или иным предприятием. Она формируется в зависимости от рельефа местности, направлений ветра и ещё целого ряда факторов. Не зная и не задумываясь об этом, по одним лишь видимым внешним факторам человек выбирает райский уголок и начинает строиться. Санитарные врачи, которые данным вопросом не занимаются, дают на строительство добро, а через некоторое время выясняется, что в этом месте жить просто опасно для здоровья. Мощный геохимический барьер наблюдается на границе Верхней Пышмы и Екатеринбурга. Здесь в пределах территории Свердловского радиоцентра в верхних слоях почвы наблюдаются высокие концентрации большого спектра тяжелых металлов – меди, цинка, ртути, свинца, мышьяка, кадмия. Источник этих выпадений – «Уралэлектромедь». Аналогичный геохимический барьер находится на территории Первоуральско-Ревдинского промышленного узла, в 500 м восточнее базы Флюс. На этом участке происходит интенсивное выпадение СУМЗа и завода «Хромпик». В почве присутствует та же гамма тяжелых металлов плюс хром.

Совсем необязательно окружающую среду в районе отравляет завод-гигант, это может быть и маленький заводик. На углу улиц Ленина и Сакко и Ванцетти стоял такой завод, занимавшийся очисткой цветных металлов, который выбрасывал в атмосферу большое количество ртути и свинца. Пробы снега во дворе одного из прилегающих к нему жилых домов ужаснули: результат был аналогичен челябинской пробе, взятой на свинцово-цинковом заводе. А таких небольших заводиков по городу очень много.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЧИСТКИ ОЗЕРА ШАРТАШ ОТ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

ЛАЗАРЕВА Т. Ю., ШЕРСТНЕВ В. И.

Уральский государственный горный университет

Озеро Шарташ находится на восточной окраине Екатеринбурга, в Кировском районе. Озеро не всегда было бессточным водоёмом, как в наши дни. Оно имело естественный сток в реку Исеть и искусственный в реку Пышму. Конфигурация и размеры озера тогда отличались от современных, и оно было многоводнее и больших размеров.

Площадь водосбора озера без учета зеркала воды, по данным института УралНИИВХ (РОСНИИВХ) на 1983 год, составляла 5,6 км². В настоящее время она значительно сократилась из-за многочисленных построек вокруг озера и уменьшения площади лесопарка.

Озеро имеет площадь зеркала воды 6,7 км². Полный объём воды составляет 21 млн м³. Средняя глубина озера 3,1 м, максимальная – 4,5 м. Протяженность береговой линии – 11,3 км. Максимальная длина озера при наполнении воды до отметки 275,5 м над уровнем моря составляет около 4 км, наибольшая ширина – 2,2 км.

На протяжении двух столетий со дна Шарташского озера черпали песок и вывозили подводами для строительства крепости на Исети, названной потом Екатеринбургом, для строительства Верх-Исетского завода. Мелкий золотистый шарташский песок стали позднее использовать как формовочный материал на металлургических заводах и литейных цехах.

Уничтожение песчаного слоя привело к заиливанию. В озере объём донных отложений достиг 19,5 млн м³ с толщиной слоя до 5 м (данные института РОСНИИВХ, 1980 г.). В результате озеро обмелело, зарастает водорослями, теряет свое рыбохозяйственное, рекреационное назначение. *Сапропель* (греч. – гниющий ил) – это осадок, который образуется на дне пресноводных озёр из мелких остатков растений, простейших животных, а также частиц почвенного перегноя. Этот осадок под действием микроорганизмов и ферментов подвергается медленному и неполному разложению без доступа воздуха.

Согласно исследованиям гидролога И. С. Шахова (по данным 80-х гг.), при общей ёмкости озёрной котловины в 46 млн м³ она наполовину занесена илом. При средней глубине 3,1 м наибольшая глубина озера в центре составляет 4,7 м. Мелководье с глубиной менее 2 м занимает 30 %, а менее 1 м – 28 % акватории озера. После 80-х годов замеры не проводились.

За 150 лет в озере накопилось всего 2400 тыс. м³ донных отложений, средним слоем по всей акватории озера – 0,36 м с наибольшим слоем в глубинных местах 1,9 м, а за год в среднем 16 000 м³, то есть 0,6 % от накопленной массы за год и 0,07 % от общей массы накопленного сапропеля (от 21 500 тыс. м³). Из этого можно сделать вывод, что заиление озера слабое, и вся его беда в мелководности.

Согласно расчетным данным, объём котлована озера составляет сегодня 42,2 млн м³. Он уменьшился за счет сокращения площади зеркала воды озера. На сегодняшний день в озере накопилось 22 060 тыс. м³ донных отложений, что составляет 52,2 % от объёма современного котлована озера.

Сапропель хоть и является ценным полезным ископаемым, оказывает отрицательное воздействие на экологическое состояние озера Шарташ, так как при его накоплении возникают процессы эвтрофикации водоема, в результате которых озеро теряет способность к самоочищению и заболачивается.

Озеро Шарташ нуждается в полной или частичной очистке от донных отложений. В этом случае добыча сапропеля приведет к улучшению экологической обстановки – углублению котлована озера, а следовательно, улучшит гидрологический, гидрохимический и биологический режим озера.

Сапропель – это неисчерпаемая и прекраснейшая сырьевая база для получения более чем 32 известных на сегодня видов продукции постоянного и повседневного спроса. Что же можно производить из сапропеля?

Сапропель является ценным комплексным удобрением, так как содержат все необходимые для питания растений вещества. Как органо-минеральное удобрение, сапропель равноценен навозу, большой недостаток которого испытывают почвы нашей области. Сапропель улучшает структуру почвы, благодаря повышенному содержанию кальция способствует раскислению почв.

Сапропель представляет большой интерес как минерально-витаминная подкормка для сельскохозяйственных животных. В сапропеле имеются необходимые для нормального роста и развития макро- и микроэлементы, витамины и биостимуляторы. Следовательно, животные получают наиболее полный комплекс веществ, в результате чего резко снижается заболеваемость, увеличивается процент выживаемости молодняка, повышается суточный привес, ускоряется рост и развитие, укрепляется скелет, улучшается продуктивность животных.

В медицинской практике сапропелевые грязи применяются как бальнеологическое средство для лечения и профилактики широкого спектра заболеваний:

– заболеваниях опорно-двигательного аппарата: хронические артриты, деформирующий остеоартроз, болезнь Бехтерева, остеохондроз, поражение мышц и сухожилий, переломы с замедленной консолидацией или избыточной костной мозолью, остеохондропатии, контрактуры, тугоподвижность суставов, хронические остеомиелиты без явлений активности процесса, трофические язвы;

– заболевания желудочно-кишечного тракта и гепато-билиарной системы вне периода обострения: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронические гастриты, колиты, гепатиты, холециститы, холангиты, спайки брюшной полости. Аппликации на область желудка оказывают болеутоляющее действие, улучшают его моторную деятельность. Как правило, к концу курса она восстанавливается, улучшается состав желудочного сока и его переваривающая сила.

Богатый состав грязей сапропелевых позволяет успешно использовать их в косметологии. Грязи лечебные сапропелевые оказывают выраженное противовоспалительное, десенсибилизирующее действие, защищают организм от разрушительного действия кислородных радикалов замедляя процессы старения, придают коже больше свежести, упругости и эластичности, улучшают клеточную регенерацию на 10%, увлажняют и увеличивает толщину и эластичность рогового слоя эпидермиса, а также имеют выраженное бактерицидное действие (удаляют 95% патогенных бактерий, грибков и токсинов).

Конечной целью решения проблемы комплексного восстановления озер и освоения ресурсов сапропелей в социальном, экономическом и экологических планах должно быть:

- улучшение водного баланса и качества воды для населения;
- улучшение условий отдыха;
- повышение урожайности сельскохозяйственных культур за счет использования сапропелей и создание дополнительных возможностей для орошения посевов;
- создание условий для расширения рыбоводства в естественных водоёмах.

О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

ЦЕЙТЛИН Е.М., ФАДЕИЧЕВ А.Ф., ОСИНЦЕВ С.А., ДАНИЛОВ С.И., БЕРСЕНЁВ Д.А.
Уральский государственный горный университет

На данный момент существует множество различных методов оценки экологического ущерба. Но нет единого способа оценки ущерба от экологических нарушений в экономике. Если бы она вошла в экономическую систему на правах стоимостных категорий, как, например, заработная плата или рентабельность, то экологических проблем стало бы меньше. То, что это ещё не произошло, не доказывает чужеродности категории ущерба для экономики, в которой далеко не все присутствующие в ней категории возникли естественным путём (как, например, категории товара, стоимости и др.). Так, в частности, и налоги сейчас представляются нам внутренним элементом экономической системы, тогда как они были введены в эту систему искусственно, как инструмент управления.

Экономический ущерб от экологических нарушений не имеет пока однозначного определения не только в плане методов количественного измерения, но и на содержательном уровне. Слово ущерб все понимается как: потеря, убыток, урон, и всегда интересуется объект нанесения ущерба, кто терпит эти потери, убытки. Поэтому мы однозначно понимаем под ущербом окружающей среде те потери, которые несёт именно природная среда. Однако в данном случае правильнее говорить о вреде окружающей среде, а переходя к экономическому аспекту этой проблемы о затратах на ликвидацию вреда окружающей среде, нанесенного в результате деятельности хозяйствующих субъектов [1].

В зарубежной литературе проблема оценки ущерба от экологических нарушений разрабатывается на базе более общего понятия внешние эффекты (externalities), это последствия для благосостояния или упущенная выгода, которые не находят отражения в системе ценообразования или рынка. Примерами отрицательных внешних эффектов от работы производственных предприятий могут быть заторы на дорогах, что вызывает снижение благосостояния населения, проживающего в том же районе, и увеличивает издержки других предприятий [2].

Из-за сложности оценки экономического ущерба любого проекта, требуется их классификация, в основе которой лежат качественные, принципиальные различия подходов к оценке экономического ущерба от экологических нарушений. С этой точки зрения предлагается различать проекты, планы и программы, которые наносят экономический ущерб, и проекты, направленные на предотвращение ущерба. Существует ряд методов оценки экономического ущерба окружающей среде, каждый из них обладает своими достоинствами и недостатками [3].

Экспертная оценка [4]. Метод используется при недостаточном нормативно-методическом обеспечении процедуры оценки ущерба, привлекается несколько опытных специалистов в данной области, которые оценивают масштаб влияния на окружающую среду. Преимущество метода в том, что он применяется тогда, когда трудно оценить масштаб по какой-либо квалификации, либо для данных видов загрязнений мало данных для составления определенной методологии. Недостаток данного метода - его длительность по времени проведения, дороговизна, вероятность неверной оценки экологического ущерба (субъективность мнения).

Метод прямого счёта [3]. Метод рассчитывается исходя из величины ущерба, определяется непосредственно для конкретного объекта в денежных единицах. По мнению ряда исследователей, являются на сегодня наиболее точными и объективными. Следует отметить ограниченную сферу применения. Не всегда есть возможность посчитать экологический ущерб в денежном эквиваленте.

Метод косвенного счёта [5]. Устанавливает математические зависимости между уровнем загрязнения и величиной экологического ущерба. Хорошо функционирует в условиях

государственной собственности на природные ресурсы и средства производства, но на данный момент метод применяется редко, так как в современных условиях данный метод не актуален

Рыночная оценка (метод оценки недвижимости) [2]. Подходит для расчета стоимости поврежденного объекта по показателю его рыночной цены. Подойдет в тех случаях, когда есть аналогичные ситуации для сравнения. Недостаток метода в том, что он применяется в случае наличия информации о большом количестве сделок по продаже аналогичных объектов.

Метод энергетической оценки [6]. Оценка стоимости биотических компонентов экосистем, учитывая их энергетическую значимость. Возможность учесть любой фактор, который имеет то или иное воздействие на окружающую среду. Недостаток метода – большие затраты, т.к. необходимо учесть каждый влияющий компонент и каждый объект, на который оказано воздействие.

Вышеуказанные методы в качестве примера позволяют в определенной мере достаточно объективно оценить ущерб, наносимый производством окружающей среде. Выбор метода зависит от конкретной ситуации. Однако, на современном уровне развития науки необходимо разработать метод комплексной оценки экологического ущерба, наносимого окружающей среде, учитывающий в множество факторов, в том числе перечисленные в данной статье. Также авторами статьи предлагается разрабатывать единый интегральный метод оценки экологического ущерба, который должен учитывать различные факторы, в том числе специфику и масштаб предприятия, загрязнения, социальные факторы (в том числе снижение здоровья населения).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий. Экономика, 1986.
2. Рюмина Е.В. Показатель ущерба, как инструмент сохранения окружающей среды // Теория и практика экологического страхования: устойчивое развитие: труды VII Всероссийской конференции. М.: ИПР РАН. 2007. С. 110–124.
3. Методика определения предотвращённого экологического ущерба. М.: Госкомэкологии РФ, 1999.
4. Методические подходы к оценке экологического ущерба в сельском хозяйстве от предприятий угольного и ядерного топливного циклов // Оценщик. URL: <http://www.ocenchik.ru>
5. Экономика природопользования: учебник / под ред. М. Н. Игнатьевой. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 706 с.
6. Большаков В. Н., Корытин Н. С., Кряжимский Ф. В., Шишмарев В. М. Новый подход к оценке стоимости биотических компонентов экосистем // Экология. 1998. № 5. С. 339–348.

ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

ПАНАСЮК А.И., БОРОДИХИНА Е. В., КОМАРОВА Н. М., СМЫШЛЯЕВА О. О.
Уральский государственный горный университет

Охрана окружающей природной среды от загрязнения является в настоящее время одной из важнейших экономических и социальных задач в нашей стране. Важное место в проблеме охраны окружающей среды принадлежит очистке городских сточных вод, особенно в крупных промышленных и административных центрах.

Проблему утилизации осадков сточных вод (ОСВ) решают при внедрении в эксплуатацию комплексов очистных и водоохраных сооружений, однако вопросы рациональной утилизации осадков, накапливающихся в процессе очистки вод, по ряду причин еще не получили окончательного решения. Осадки подвергаются захоронению, сбрасыванию в моря, океаны, отправляются на свалки или сжигаются. Все эти способы ликвидации осадков или обходятся весьма дорого, или создают опасность загрязнения воды, почвы и атмосферного воздуха.

Осадки городских сточных вод обладают биологической и химической загрязненностью. Но, вместе с тем, осадки сточных вод богаты органическими и минеральными соединениями, необходимыми для питания растений. Поэтому рационально было бы использовать их в качестве удобрений. В ОСВ содержание общего азота и фосфора в 1,5–2 раза выше, чем в навозе, а именно эти элементы определяют ценность любого вида удобрений. Необходимо устранить их биологическую загрязненность, связанную с наличием патогенной микрофлоры и яиц гельминтов, а также по возможности снизить влияние химической загрязненности осадков, обусловленной, в основном, обогащенностью их соединениями тяжелых металлов.

По своим физико-механическим свойствам ОСВ является вязко-пластичной массой, плотностью 0,9–1,15 т/м³, имеет высокую зольность – 20–40 % и влажность до 82 %. Осадки обладают резким неприятным запахом, характерным для гниющих отходов. Вместе с тем они содержат большое количество макро- и микроэлементов, в том числе азота (N₂) – 1,7–6,0 %, оксида фосфора (P₂O₅) – 0,9–6,6 % и оксида калия (K₂O) – 0,2–0,5 %, а также соли тяжелых металлов, таких как кадмий, кобальт, свинец, ртуть. Их можно применять в качестве удобрения на объектах зеленого строительства, при озеленении улиц, микрорайонов, при строительстве скверов и парков, т. к. выращиваемая продукция не используется в пище животных и человека.

Следовательно в некоторой степени с помощью ОСВ можно решить проблему дефицита растительной земли. ОСВ нельзя применять в сельском хозяйстве в чистом виде. Вопрос об их сельскохозяйственном использовании решается компостированием ОСВ с торфом, тем самым устраняется их биологическая загрязненность и повышается содержание в них азота, фосфора и калия. В торфе содержатся стимуляторы роста, а также вещества, препятствующие развитию болезнетворных микроорганизмов.

Способ приготовления компоста из осадка городских сточных вод и торфа включает послойную укладку компонентов, смешивание их, штабелирование полученной смеси и после окончания штабелирования – контроль за степенью гомогенности смеси. ОСВ служат источником микроэлементов, таких как бор, марганец, йод, медь, цинк, кобальт, молибден, естественные радиоактивные элементы и др. элементы.

Несмотря на их малое содержание в растениях, животных, организме человека, они играют чрезвычайно важную роль в живой природе. Таким образом, предлагаемый способ утилизации осадков городских сточных вод позволяет решить ряд задач: исключается необходимость хранения (захоронения) осадков сточных вод, повышается плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур, не загрязняется окружающая природная среда. Внесение в почву удобрений на основе ОСВ и торфа оказывают стимулирующий эффект на показатели биологической активности почвы, существенно снижается подвижность тяжелых металлов и повышается продуктивность культурных растений.

РАЗВИТИЕ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФА

ПАНАСЮК А.И., КОПЕЙЦЕВ А. М., ТОКМАНЦЕВ Д. В., МИФТАХУТДИНОВ И. Д.
Уральский государственный горный университет

Развитие современного торфяного производства сопряжено с расширением областей применения торфа, с разработкой новых безотходных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих комплексную переработку и добычу сырья высокого качества. Расширение использования топливно-энергетических ресурсов, включая торф, является одним из приоритетных направлений развития «научно-технологического комплекса России на 2007–2020 годы». В настоящее время ежегодно увеличивается производство электроэнергии на биотопливе для отопления вилл, общественных зданий, ТЭЦ, в локальной малой энергетике и др.

Новизна подхода к освоению обводненных торфяных месторождений способом гидромеханизации состоит в том, что при принятии такого решения учитываются не только экономические выгоды, а именно:

– возможность полного использования запасов на всю глубину залежи независимо от обводнения;

– снижение потерь запасов и качественных характеристик торфяного сырья за счет непрерывности технологического процесса и получения на этой основе продукции энергетического назначения высокого качества. При этом создается водоём, который переходит в устойчивое состояние уже через два года после окончания работ по добыче торфа и болотообразовательный процесс восстанавливается. Для выполнения таких работ на обводненном месторождении торфа землесосный снаряд должен быть оснащен фрезерно-шнековым разрыхлителем прямого вращения, работающий с низкими окружными скоростями, большими подачами на фрезы и иметь совершенную систему перемещения (лебедки и напорный свайный ход).

В процессе грунтозабора и всасывания рабочие элементы фрезерно-шнекового рыхлителя должны производить фрезерование торфа и подавать отделенный от массива торф на шнек-питатель для принудительной подачи его во всасывающее устройство.

Грунтозаборные устройства шнекового типа прошли промышленные испытания при разработке целого ряда сапропелевых месторождений. Очень хорошо зарекомендовали себя при разработке иловых техногенных отстойников в Москве. Правильный подбор скорости вращения шнеков и скорости перемещения земснаряда в забое гарантируют максимальную производительность землесосного снаряда при проведении добычных работ.

Для выполнения подготовительных и вскрышных работ на обводненном месторождении торфа в условиях, когда сухойорная техника не в состоянии выполнить вскрышные работы, рекомендуется использование многофункционального земснаряда «Водяной» (разработчик и изготовитель ЗАО «Завод гидромеханизации»), который сочетает в себе функции экскаватора и землесосного снаряда с универсальной проходимостью. ЗАО «Завод гидромеханизации» совместно с Московским государственным горным университетом выполнил научные исследования по теме «Создание основ природоохранной гидромеханизированной технологии добычи торфа из обводненных месторождений для производства торфяной продукции энергетического и технологического назначения». Результатом данной работы явилось доказательство технической и технологической возможности разработки обводненных месторождений торфа способом гидромеханизации, обоснование технических характеристик землесосного снаряда для добычи торфа и его технологических характеристик, обеспечивающих сплошное резание торфа, находящегося в естественном обводненном состоянии.

После переработки торф поступает на систему *KDS Micronex* (Канада), работа которой основана на использовании кинетической энергии доизмельчения и сушки торфа за одну операцию, исключая использование дополнительного теплоносителя. Технология

доизмельчения торфа и его сушки за одну операцию позволяет высушивать торф с 60–70 до 8–10% влажности и измельчать частицы торфа до 0,05 мм. Система имеет низкие затраты электроэнергии при сушке, не требует охлаждающего оборудования, добавления в сырье связующего материала и смазки и использует только экономичную кинетическую энергию. Система создает вращающийся вихрь с окружной скоростью частиц до 620 км/час, при этом частицы сырья проходят сквозь ударники, и отбойные пластины измельчаются до 0,05 мм и за счет выделяемой энергии, высушиваются. Весь технологический процесс происходит при большой подаче воздуха. Использование этой системы значительно снижают энергетические затраты на тонну готовой продукции.

Высушенная торфяная масса поступает на гранулятор *PSI* для производства торфяных гранул. Принцип технологии заключается в объединении двух матриц.

Обе матрицы работают одновременно. Каждая камера гранулирования оснащена толкателем противоположного пресса. Такое устройство уменьшает зоны непродуктивной компрессии между отверстиями в матрице. Технология двойного сжатия использует все зоны давления для производства гранул. Ресурс матриц составляет 2000–4000 ч, а потребление электроэнергии сводится приблизительно к 80 кВт на тонну гранул (обычные прессы имеют расход электроэнергии 100–120кВт на тонну).

Несмотря на наличие и доступность современных технологий по добыче и переработке торфа, отечественная торфяная промышленность пребывает сегодня в кризисном состоянии. Торф традиционно относится к местным ресурсам, используемым для решения отдельных вопросов конкретного региона. Концентрация крупных торфяных запасов в отдельных регионах позволяет создавать мощные производства торфяной продукции для различных направлений использования. Активное развитие торфяной промышленности должно основываться на государственной поддержке.

Возвращение к использованию в энергетике регионов топлива на основе торфа позволит, в перспективе, сократить объемы потребления завозного топлива, повысить энергоэффективность предприятий, снизить тарифы на тепловую энергию для населения, обеспечить развитие малонаселенных муниципальных образований, провести модернизацию их систем теплоснабжения путем строительства энергетических объектов малой и средней мощности, создать в регионах дополнительные рабочие места.

Рассказ об энергии может быть бесконечен, неисчислимы альтернативные формы её использования при условии, что мы должны разработать для этого эффективные и экономичные методы. Не так важно, каково ваше мнение о нуждах энергетики, об источниках энергии, её качестве и себестоимости. Нам, по-видимому, следует лишь согласиться с тем, что сказал мудрец, имя которого осталось неизвестным: «Нет простых решений, есть только разумный выбор».

НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС. ПРОБЛЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

ПРИЩЕПА О. В., АЛЕКСАНДРОВ Б. М.
Уральский государственный горный университет

На территории Тюменской области располагается крупнейшая в России – нефтегазоносная область. В Среднем Приобье находятся крупные месторождения нефти, к северу нефтяные залежи сменяются газовыми, газоконденсатными и нефтегазовыми. Север считается одной из богатых газоносных провинций мира.

По данным государственной статистики предприятия нефтяной отрасли РФ нарушают до 25 тыс. га земель ежегодно [1]. На промысловых трубопроводах России происходит до 20 тыс. аварий в год с частотой 1,5–2 разрыва на 1 км трассы. И только в Западной Сибири загрязнено нефтью и нефтепродуктами до 840 тыс. га земель [2].

Рекультивация накопленного и постоянно образующего фонда загрязненных нефтью земель является наиболее актуальной задачей. Однако решение задачи усложняется тем, что до настоящего времени не установлены величины безопасных концентраций содержания нефти и тяжелых нефтепродуктов в почве и воде. Это объясняется сложностью и непостоянством химического состава нефти, который отличается не только на различных месторождениях, но и разных пластах одного месторождения.

Еще одним аспектом, усложняющим рекультивационные работы, является отсутствие действующих нормативных документов, регламентирующих рекультивационные работы и приемку рекультивированных земель, учитывающих опасность накопления в почве и биомассе токсических продуктов окисления и биоразложения нефти.

Существуют нефтестойкие растения такие, как рогоз широколистный, рост которых стимулируется нефтью. Но накопление канцерогенов делает их опасными для высших форм жизни. Поэтому рост зеленых растений не является истинным критерием восстановления нефтезагрязненных земель. Единственным путем очистки территории от нефтяных загрязнений служит локализация и ликвидация нефти.

Таблица 1 – Проблемы рекультивации и пути их решения

Проблемы	Пути решения
Химическое загрязнение почв нефтепродуктами, буровыми и тампонажными растворами	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Улучшение обваловки и гидроизоляции амбаров; ✓ вспашка для разрыхления и перемешивания загрязненного слоя; ✓ переход на замкнутый цикл водоснабжения буровой установки.
Шламовые амбары как токсичный очаг для прилегающих территорий	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Котлованы для сточных вод и бурового шлама должны быть обвалованы и гидроизолированы; Для этих целей хорошо подходят современные геосинтетические материалы (например, геотубы); ✓ обезвреживание грунтов амбара биодеструкторами или торфяной крошкой; ✓ формирование рекультивационных слоев из песка, торфа, растительного грунта; ✓ посев саженцев древесно-кустарниковой растительности.
Разливы нефти	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Использование сорбентов (торф, мох, полиуретан и др.) ✓ использование эмульгаторов с целью диспергирования нефти и ускорения ее разложения; ✓ использование отвердителей для придания нефти густой консистенции и последующего механического удаления; ✓ использование моющих средств для смывания нефтяных пленок, пятен и покрытий; ✓ использование биодеструкторов – микроорганизмов,

	способных окислять нефтепродукты, что приводит к расщеплению углеводородов, их минерализации и последующей гумификации.
Осадка земной поверхности до 4 м и более	Засыпка грунтом осадок или размещение внутренних отвалов в прогибах земной поверхности.
Поверхностноразломообразование до 0,5 м	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Мониторинг состояния разлома; ✓ ограничение доступа населения в зоны разломообразования во время сейсмической активности района.

Количество нефтешламов в накопителях и масштабы загрязнения почв увеличиваются. Восстановление нарушенных земель существенно отстает от темпов загрязнения, т.к. очистка почвы от нефтепродуктов – это сложная проблема, требующая комплексного подхода, определенных временных и больших материальных затрат. Например, стоимость рекультивации на сильнозагрязненном участке достигает 150 тыс. долл. за 1 га [2].

Интенсивные оседания земной поверхности наблюдаются практически на всех разрабатываемых месторождениях. На многих из них осадки поверхности составляют несколько метров. Эти процессы вызваны изменением напряженно-деформированного состояния земной коры вследствие разработки нефтегазовых месторождений. Поэтому разработку крупных месторождений необходимо вести с большой осторожностью и только после оценки экологических и технических рисков, с учетом того, что разработка месторождений в ряде случаев провоцирует техногенные землетрясения.

Процессы рекультивации в нефтегазовой отрасли должны носить системный характер и занимать равное положение с процессами эксплуатации недр. Осуществление рекультивации земель должно происходить за счет средств добывающих компаний. Эти средства должны входить в себестоимость готовой продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2011 году. М.: 2012. 248с.
2. Тетельмин В.В., Язев В.А. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе: учеб. пособие. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011. 352 с.

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РЕКИ ЧУСОВАЯ

РЕВВО А.В., МЕДВЕДЕВА И.В.

Уральский государственный горный университет

Территория Свердловской области – большой Уральский водораздел: здесь находятся истоки крупнейших речных бассейнов, формируются западные притоки Оби и восточные притоки Волги. Среди источников антропогенного воздействия на водные ресурсы ведущую роль играет горно-металлургическое производство. В процессе добычи, обогащения и переработки руд на горно-обогатительных комбинатах (ГОК) образуется значительное количество шахтных и подотвальных вод, загрязненных соединениями тяжелых металлов, кислотами, растворимыми солями. Стоки высоко минерализованы, химически активны. Особенно высоким остается содержание в сточных водах тяжелых металлов. Потоки металлов формируются на всех стадиях добычи, переработки сырья, изготовления готовой продукции. Мощность потоков зависит от объемов пылевых выбросов, сброса сточных вод, массы размещаемых отходов и концентрации в них металлов.

Увеличение концентрации тяжелых металлов в поверхностных водных объектах обусловлено истощением запасов подземных и поверхностных вод, загрязнением поверхности водосбора, загрязнением подземных вод, нарушением гидрогеологического режима территории. На качество поверхностных вод оказывает влияние сброс карьерных и дренажных вод, а также вод с промплощадок предприятий горно-металлургического комплекса [1].

Концентрации таких металлов, как железо общее, медь, цинк, марганец в воде рек Свердловской области превышают ПДК уже за счет природного фактора [2]. Так как региональные нормативы содержания металлов в водных объектах в настоящее время не установлены, комплексная оценка качества воды осуществляется при сравнении концентрации металлов со значениями ПДК рыбохозяйственных водных объектов. Таким образом, превышения ПДК металлов, точнее их водорастворимых форм, наблюдаются уже в верховьях рек Свердловской области.

Рассмотрим динамику изменения качества воды в реке Чусовая. Для воды р. Чусовой характерна повышенная минерализация, которая связана с широким распространением в бассейне легкорастворимых осадочных пород – известняков, доломитов и ангидритов. Содержание марганца в р. Чусовая превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) в 3,0-11,0 раз [3].

В верховьях р. Чусовая антропогенной нагрузки не выявлено и качество воды остается достаточно стабильным (3 класс разряда Б – вода «очень загрязненная» оценка проводится по методике РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям»).

Наличие на своей водосборной площади крупных промышленных предприятий и городов, таких как Ревдинско-Первоуральский промышленный узел приводит к тому, что воды реки Чусовой содержат в себе весь спектр загрязняющих веществ. Например, увеличение количества меди наблюдается в пунктах контроля качества, расположенных ниже городов, по сравнению с вышерасположенными створами. Содержание других тяжелых металлов ниже г. Первоуральска возрастает в 2–4 раза, и, несмотря на значительное расстояние и степень разбавления в 17 км ниже города Первоуральска (створ № 4) содержание их не снижается.

Специфическим загрязнителем реки Чусовой ниже Ревдинско-Первоуральского промышленного узла является шестивалентный хром – побочный продукт производства хромовых солей на предприятии ЗАО «Русский хром 1915». Река Чусовая по содержанию хрома относится к VI классу качества воды (очень грязная) в районе Первоуральска, к V классу (грязная) в районе поселка Староуткинска, к IV классу – в селе Усть-Утка.

В створах выше и ниже пос. Староуткинск вода характеризуется как «грязная» 4 класса разряда А, в замыкающем створе № 7 на территории Свердловской области – с. Усть-Утка – улучшается до «очень загрязненной» 3 класса разряда Б.

Усреднённые значения качества воды реки Чусовая в 2012 году в створах государственной сети показаны на рисунке 1.

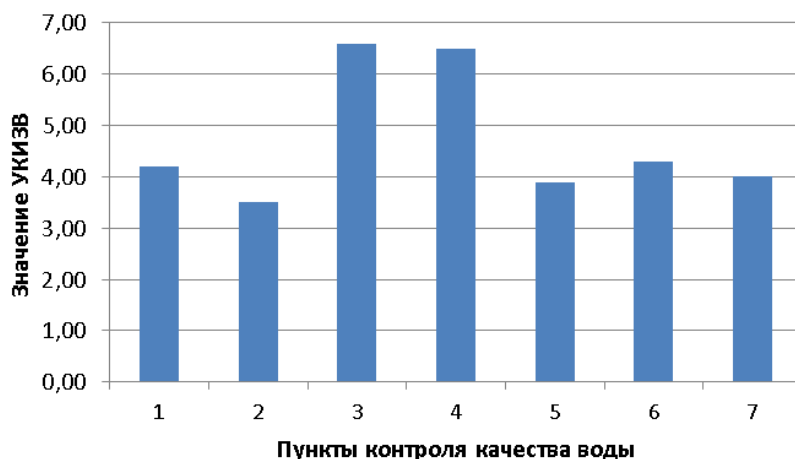


Рисунок 1 – Характеристика загрязнения реки Чусовая в 2012 году по значению УКИЗВ

В 2012 г. отмечено снижение среднегодовой концентрации меди в 3,7 раза по сравнению со среднемноголетней, хрома шестивалентного – в 26,8 раза. Тенденция к снижению содержания меди в створе с. Усть-Утка была отмечена с 2007 г.

Независимо от гидрологических особенностей года характерными загрязняющими веществами реки Чусовая являлись: медь, марганец, хром (VI), органические вещества (по ХПК). В целом по участку реки Чусовая на территории Свердловской области отмечено улучшение качества воды от «экстремально грязной» в 2006–2007 гг. до «грязной» 4 класса разрядов А или Б в 2008–2012 гг. Число критических показателей загрязненности воды (КПЗ) было максимальным в 2006-2007 гг. и составляло 5 и 4 соответственно (медь, марганец, фосфаты, фенолы, хром шестивалентный или азот нитритов), что и определило «экстремально грязное» качество воды [2]. Класс качества воды р. Чусовая на территории Свердловской области в первую очередь определяется качеством воды в створах № 3 и 4, 1,7 км и 17 км ниже Первоуральска.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что река Чусовая на территории Свердловской области ниже Первоуральско-Ревдинского промышленного узла до границы с Пермским краем испытывает сверхнормативную нагрузку по металлам (медь, марганец, хром, железо, цинк), и поэтому требуется проведение дополнительных природоохранных мероприятий, направленных на снижение массы сброса этих веществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семячков А.И., Игнатьева М.Н., Литвинова А. А. Выявление и типология последствий воздействия горнопромышленных комплексов на окружающую среду. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2008. 90 с.
2. Чистая вода России: сб. матер. XII междунар. науч.-практ. симпозиума и выставки. Екатеринбург, 2013. С. 23–30, 115–116.
3. О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2005–2012 г.: докл. Екатеринбург, 2006–2013.

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

ТЯБОТОВ И. А., ЛЕБЗИН М. С., СКОЧКОВА М. С.
Уральский государственный горный университет

Нефтяное загрязнение отличается от многих других антропогенных воздействий тем, что оно дает не постепенную, а, как правило, «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию. Нефтяное загрязнение, как по масштабам, так и по токсичности представляет собой общепланетарную опасность. Нефть и нефтепродукты вызывают отравление, гибель организмов и деградацию почв, поэтому исключительную актуальность приобретает проблема рекультивации нефтезагрязнённых почв.

Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе:

1) нефть является продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света;

2) разливы нефти приводят к гибели морских млекопитающих;

3) попавшая в организм нефть может вызвать желудочно-кишечные кровотечения, почечную недостаточность, интоксикацию печени, нарушение кровяного давления;

4) растения водоемов полностью погибают, если концентрация полиароматических углеводородов (образуются в процессе сгорания нефтепродуктов) достигает 1%;

5) нефть и нефтепродукты нарушают экологическое состояние почвенных покровов и в целом деформируют структуру биоценозов.

Ущерб от крупномасштабных разливов нефти подсчитать достаточно сложно. Он зависит от многих факторов, таких, как тип разлитых нефтепродуктов, состояния пострадавшей экосистемы, погоды, океанских и морских течений, времени года, состояния местного рыболовства туризма.

Естественное самоочищение природных объектов от нефтяного загрязнения – длительный процесс, особенно в условиях Сибири, где долгое время сохраняется пониженный температурный режим. В связи с этим, разработка способов очистки почвы от загрязнения углеводородами нефти – одна из важнейших задач при решении проблемы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Существует несколько методов ликвидации нефтяных загрязнений почв, они представлены в таблице.

Таблица 1 – Методы ликвидации нефтяных загрязнений почв

Методы	Способы ликвидации	Особенности применения
Механические	Обвалка загрязнения, откачка нефти в ёмкости	Первичные мероприятия при крупных разливах при наличии соответствующей техники и резервуаров (проблема очистки почвы при просачивании нефти в грунт не решается)
	Замена почвы	Вывоз почвы на свалку для естественного разложения
Физико-химические	Сжигание	Экстренная мера при угрозе прорыва нефти в водные источники. В зависимости от типа нефти и нефтепродукта уничтожается от 50 до 70% разлива, остальная часть просачивается в почву. Из-за недостаточно высокой температуры в атмосфере попадают продукты возгонки и неполного окисления нефти; землю после сжигания необходимо вывозить на свалку

	Предотвращение возгорания	При разливе легковоспламеняющихся продуктов в цехах, жилых кварталах, на автомагистралях, где возгорание опаснее загрязнения почвы; изолируют разлив сверху противопожарными пенами или засыпают сорбентами
	Промывка почвы	Проводится в промывных барабанах с применением ПАВ, промывные воды отстаиваются в гидроизолированных прудах или ёмкостях, где впоследствии проводятся их разделение и очистка
	Дренирование почвы	Разновидность промывки почвы на месте с помощью дренажных систем; может сочетаться с использованием нефтеразлагающих бактерий
	Экстракция растворителями	Обычно проводится в промывных барабанах летучими растворителями с последующей отгонкой их остатков паром
	Сорбция	Разливы на сравнительно твёрдой поверхности (асфальт, бетон, утрамбованный грунт) засыпают сорбентами для поглощения нефтепродукта и снижения пожароопасности при разливе легковоспламеняющихся продуктов
	Термическая десорбция	Проводится редко при наличии соответствующего оборудования, позволяет получать полезные продукты вплоть до мазутных фракций
Биологические	Биоремедиация	Применяют нефтеразрушающие микроорганизмы. Необходима заправка культуры в почву. Периодические подкормки растворами удобрений, ограничение по глубине обработки, температуре почвы (выше 15°C), процесс занимает 2-3 сезона
	Фиторемедиация	Устранение остатков нефти путём посева нефтестойких трав (клевер ползучий, щавель, осока и др.), активизирующих почвенную микрофлору, является окончательной стадией рекультивации загрязнённых почв

Методы поверхностной очистки от нефтяных загрязнений с помощью сорбентов весьма перспективны, так как эти методы просты в осуществлении, экологически безопасны и позволяют в дальнейшем легко утилизировать собранные нефтепродукты.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БРИКЕТОВ, СПРЕССОВАННЫХ В ШТЕМПЕЛЬНОМ ПРЕССЕ

ТЯБОТОВ И. А., ЛЕБЗИН М. С., СКОЧКОВА М. С.

Уральский государственный горный университет

Топливная промышленность нуждается в новых видах топлива. Торфяная промышленность является перспективным направлением в тех областях, где наличие классических видов топлива ограничено.

Брикетирование является наиболее эффективным способом превращения торфяного сырья в многокомпонентное топливо.

Одним из наиболее существенных факторов, влияющих на прочностные свойства брикетов, является давление прессования. При уплотнении торфа частицы материала деформируются, частично разрушаются и образуют связи в местах контактов. Прочность этих связей, их количество и соответственно механическая прочность брикетов возрастают при повышении давления прессования.

Интенсивность роста прочности брикетов по мере увеличения давления прессования снижается. При небольших значениях нагрузки на уплотняемый материал прочность брикетов пропорциональна давлению прессования, как показано на рисунке 1. При дальнейшем повышении давления прессования рост прочности брикетов замедляется. Абсолютная величина прочности брикетов, полученных при одном и том же давлении прессования, зависит от многих факторов: влажность торфа, скорость прессования, удельная загрузка, условия опытов и т. д. Из рисунка видно, что оптимальное давление при прессовании брикетов – 10–15 МПа, а максимальная прочность брикета составляет 21–22 МПа. Такая прочность удовлетворяет требованиям металлургических процессов.

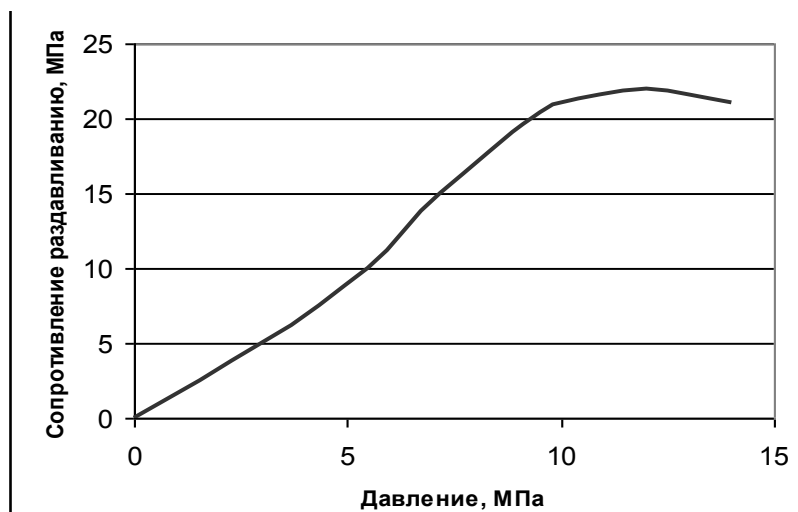


Рисунок 1 – Зависимость предела прочности брикетов от давления прессования (влажность – 19,1 %)

Однако такой брикет не совсем подходит для доменной плавки, так как основной причиной являются невысокие механические показатели дисперсных материалов, получаемых из него.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «БАШКИРСКАЯ МЕДЬ»

ТЯБОТОВ И. А., ГОРШЕНИНА А. А., БОРОДИХИНА Е. В.
Уральский государственный горный университет

На основании данных, полученных в результате организационно-технических мероприятий на предприятии ООО «Башкирская медь», осуществляется выработка долгосрочных и оперативных управляющих решений в области охраны окружающей среды, рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности в зоне воздействия производственных объектов (карьера, отвалов, установки кучного выщелачивания, обогатительной фабрики с хвостохранилищем и т.п.).

Для достижения поставленных целей используется информационная система наблюдений, она решает следующие задачи:

- выделение объекта наблюдения;
- обеспечение сбора, обработки, хранения полной, достоверной и сопоставимой информации о состоянии объектов наблюдения;
- согласованное методологическое и метрологическое обеспечение ведения различных видов мониторинга природной среды.

На блок-схеме представлена система мониторинга, используемая на предприятии ООО «Башкирская медь».

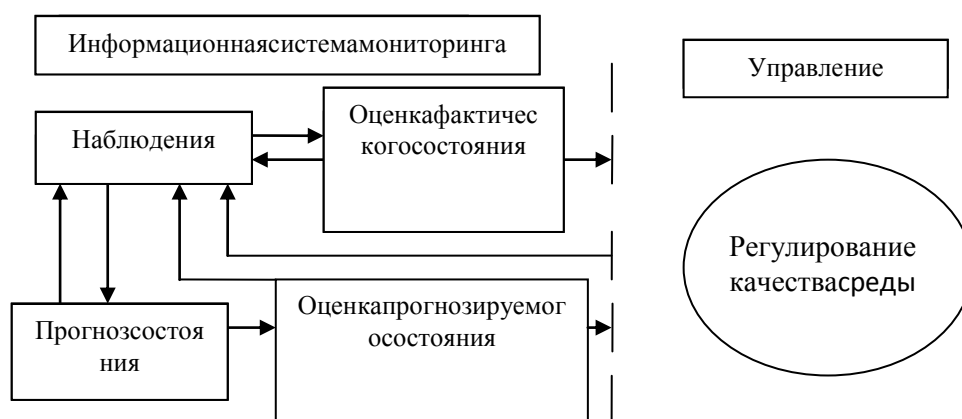


Рисунок 1 – Система мониторинга на предприятии ООО «Башкирская медь»

В ходе организационно-технических мероприятий по оценке состояния окружающей среды собирается информация двух категорий: оперативная информация, охватывающая месячный период наблюдений и режимная информация, охватывающая годовой период наблюдений и отражающая общее состояние, тенденции в изменении загрязнения природных сред. Служит для планирования природоохранных мероприятий и оценки их эффективности использования предприятием ООО «Башкирская медь».

Таким образом, организационно-технические мероприятия решают следующие задачи:

1. Систематические наблюдения за состоянием компонентов окружающей среды и своевременное обнаружение их изменения.
2. Интерпретация результатов наблюдений и их экологическая оценка.
3. Прогноз динамики развития негативных процессов, влияющих на качество окружающей среды, во времени и в пространстве.
4. Создание информационной базы состояния окружающей среды в зоне воздействия рудника с целью использования ее для прогноза негативных процессов в окружающей среде и для разработки природоохранных мероприятий.

ТЕПЛОМЕЛИОРАЦИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК МИНЕРАЛЬНОГО ГРУНТА

ТЯБОТОВ И. А., УСМАНОВ А. И., СЕРИКОВА А.А., ИДИЯТОВА С. И.
Уральский государственный горный университет

Плодородие торфяных почв зависит от состава и строения почвы, содержания в ней гумуса, азота и элементов минерального питания, интенсивности протекания биологических, химических физических и физико-химических процессов.

Торфяные почвы состоят на 80–90% из органического вещества, они содержат много гумуса и гуминовых веществ, на долю которых приходится от 20 до 70 % органической части торфа. Они имеют высокую ёмкость поглощения, достигающую в низинных, хорошо разложившихся торфяных почвах 411 мг-экв/100 г.

Одной из основных проблем использования торфа в сельском хозяйстве, является его переувлажнённость. Если переувлажнение почвы подзолистого типа можно устранить, применив особые способы посадки растений, то торфяные почвы можно использовать для посадок различных растений только после осушения болот.

Однако и осушенные торфяные почвы сохраняют ряд неблагоприятных свойств. Они медленно прогреваются, долго сохраняют в начале вегетации горизонты мерзлоты. Их температура в среднем за вегетационный период на 2–4°C ниже, чем температура минеральных почв. Торфяные почвы обладают низкой теплопроводностью. Из-за этого, а также из-за характерной тёмной окраски в летние дни происходит сильное нагревание поверхностных слоев, температура может повышаться до 30–40 °С, а в ясные ночи происходит интенсивная теплоотдача. Температура корнеобитаемого слоя резко падает. Такие температурные контрасты оказывают отрицательное влияние на растения. Высокая влагоёмкость торфяных почв затрудняет поддержание в них оптимальной влажности. На них чаще, чем на минеральных почвах, возникает угроза заморозков, в вегетационный период она сокращается.

Одним из эффективных приёмов улучшения торфяных почв является добавка минерального грунта. Это оптимизирует водно-физические и агрохимические свойства торфяных почв, что приводит к улучшению их водного, температурного и питательного режимов.

Использование минерального грунта в торфяных почвах способствует снижению теплоемкости и увеличению теплопроводности так же под влиянием песка и глины значительно возрастает продолжительность периодов с оптимальными температурами пахотного слоя. Например, в среднем за 4 года количество дней с оптимальными температурами торфяной почвы в Новгородской области увеличилось при песковании нормами 200, 400, 600 м³/га на 22, 26, 33; при глиновании – соответственно на 17, 28, 30 дней. Под влиянием минерального грунта резко возрастает сумма положительных температур пахотного слоя, особенно на глубине 5 см. Например, в условиях Новгородской области разница в прогревании 10-ти сантиметрового слоя торфяной почвы с добавками минерального грунта достигала 448°, в условиях Вологодской области 158°, в Мурманской области 354°.

Температура почвы является одним из важнейших факторов жизни растений и почвенных микроорганизмов. Прорастание семян начинается только при прогревании почвы до определенных значений, свойственных данному виду растений. Скорость прорастания семян возрастает с повышением температуры почвы, что обуславливает сокращение продолжительности периода от посева до появления всходов. Например, семена кукурузы при заделке их в увлажненную почву на глубину 4 см при температуре 12 °С дают всходы через 21 день, а при температуре 18°C – через 8–9 дней. Кущение многих злаков наиболее интенсивно происходит при температуре 15–20°C.

Таким образом, применение минерального грунта в торфяных почвах способствует увеличению периодов с оптимальными температурами пахотного слоя, что положительно влияет на скорость прорастания растений, увеличивается период их вегетации. В конечном итоге повышается урожайность сельскохозяйственных культур.

РАЗРАБОТКА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕЛИОРАНТОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

УСМАНОВ А. И., ЯКУПОВ Д. Р., ХАБИБУЛИНА М. В., ИДИЯТОВА С. И.

Уральский государственный горный университет

Проблема охраны окружающей среды приобрела особую остроту в связи с загрязнением почв и водоёмов в результате освоения в широких масштабах нефтегазовых ресурсов. В Ханты-Мансийском автономном округе – Югра (ХМАО-Югра) добывается более 50% всей нефти России, что приводит к существенному техногенному воздействию на окружающую среду. Основным объектом воздействия на окружающую среду являются нефтепроводы. На сегодняшний день в округе около 50% трубопроводов эксплуатируется сверх нормативного срока. Только в 2010 г. на нефтепроводах произошло аварий – 4371 с попаданием в окружающую среду около 5,4 тыс. т нефти.

Применяемые на заболоченных территориях современные методы рекультивации не учитывают сорбционные и деструкционные особенности и условия естественного образования торфа и наносят непоправимый ущерб болотным фитоценозам.

Положительный эффект при рекультивации нефтезагрязнённых земель может быть достигнут за счет применения модифицированных торфяных мелиорантов (МТМ), обеспечивающих процессы сорбции и деструкции нефтепродуктов. Такие мелиоранты могут быть получены на основе торфяного и осадков сточных вод (ОСВ). Модифицированные торфяные мелиоранты создают благоприятные агрофизические условия в рекультивируемом слое, пролонгировано обеспечивают всеми необходимыми элементами питания нефтеокисляющих микроорганизмов, при этом одновременно решаются вопросы утилизации техногенного сырья.

Проведённые исследования позволяют учесть и усовершенствовать технологии рекультивации заболоченных (заторфованных) территорий. Суть предлагаемой технологии заключается в локализации и сборе свободной нефти подручными средствами, не воздействуя на торфогенезный слой, послойной засыпкой загрязнённой территории МТМ разного фракционного состава в зависимости от уровня загрязнения и с последующим мониторингом.

На основании проведенных исследований установлено, что модифицирование торфяного сырья верхового типа путем грануляции и введением ОСВ позволяет получить МТМ с сорбционными свойствами от 0,52 до 1,85 г/г для мелиорантов фракцией до 4 мм и создаёт условия для деструкции углеводородов нефти:

– МТМ на основе низинного типа торфа с содержанием ОСВ 33 % снижение концентрацию нефтепродуктов в образцах за 180 суток составило 81 – 90 % при начальной концентрации нефти до 250 г/кг. Применение минеральных удобрений позволяет снизить содержание нефтепродуктов до 80–87 % при тех же условиях.

– МТМ на основе верхового типа торфа с содержанием ОСВ 33 % снижение концентрацию нефтепродуктов в образцах за 180 суток составило 80 – 90 % при начальной концентрации нефти до 250 г/кг. Применение минеральных удобрений позволяет снизить содержание нефтепродуктов до 77–86 % при тех же условиях.

Исследование процесса миграции ТМ из модифицированных торфяных мелиорантов при деструкции нефтепродуктов МТМ с содержанием ОСВ до 33% показал, что концентрация ТМ в зеленой массе растений не превышает допустимых экологических норм (СанПиН 2.1.7.573-96.2.1.7). Основными ионообменными группами торфа выступают гуминовые вещества, которые обеспечивают сорбцию ионов ТМ.

В зависимости от технической возможности МТМ можно наносить на рекультивируемую поверхность сельскохозяйственными машинами, что позволит исключить техническое воздействие при проведении рекультивационных работ.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

ХОРЬКОВА Е. И., ЯКУПОВ Д. Р., АКУЛОВА Л. Ю.
Уральский государственный горный университет

Неотъемлемым звеном функционирования города как антропогенной экосистемы является образование отходов производства и потребления. Объёмы этих отходов растут из года в год и в значительной мере зависят от размеров города, численности его населения, особенностей сосредоточенных в нём производств.

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) – комплексы природоохранных сооружений, предназначенные для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения ТБО, предотвращающие попадание вредных веществ в окружающую среду, загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод.

Каждый полигон ТБО рано или поздно закрывается, когда на нём накапливается предельно допустимое количество отходов. И вполне логично, что земли, занятые полигоном, необходимо снова ввести в хозяйственное использование или рекультивировать. Причём расходы на данное мероприятие должны закладываться в стоимость ещё на том этапе, когда осуществляется проектирование полигонов ТБО.

Таким образом, рекультивация полигонов ТБО представляет собой комплекс работ, которые направлены на восстановление народнохозяйственной ценности и продуктивности восстанавливаемых территорий. Процесс рекультивации полигонов ТБО начинается непосредственно после окончания захоронения отходов на нём. Данная процедура должна выполняться в два отдельных этапа: технический и биологический.

На *техническом этапе* осуществляется разработка технологических и строительных мероприятий, конструктивных решений по устройству защитных экранов для основания и поверхности полигона, сбора, очистки и утилизации биогаза, сбора и обработки фильтрата и поверхностных сточных вод и включает следующие работы:

- стабилизация тела полигона, сооружение системы дегазации для сбора свалочного газа;
- создание системы сбора и удаления фильтрата и поверхностного стока;
- создание многофункционального рекультивационного защитного экрана.

Биологический этап рекультивации предусматривает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление нарушенных земель в течение 4 лет и включает следующие работы:

- подбор ассортимента многолетних трав;
- подготовку почвы;
- посев и уход за посевами.

Направления рекультивации, которые определяют дальнейшее целевое использование рекультивируемых территорий. Наиболее приемлемы для закрытых полигонов сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное и строительное направления рекультивации. Вне зависимости от вида последующего использования участка необходимо выполнить следующие работы: нанесение изолирующего слоя; озеленение; дегазация; организация контроля за осадкой рабочего тела полигона и просадками; организация контроля за качеством почвы, атмосферного воздуха, подземных и поверхностных водных объектов в зоне влияния полигона; уничтожение грызунов (при необходимости).

Значимость решению вопросов утилизации ТБО придаёт то обстоятельство, что от их эффективности напрямую зависит санитарное состояние практически всех населённых территорий, и в особенности городов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ САПРОПЕЛЯ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ПОЛЕ

ШЕРСТНЕВ В. И., ЛАЗАРЕВА Т. Ю.

Уральский государственный горный университет

Основными факторами, обуславливающими процесс обезвоживания сапропеля в центробежном поле центрифуги, являются: фактор разделения, продолжительность обезвоживания и начальная масса загружаемого сапропеля.

Для изучения влияния этих факторов на эффективность влагоотдачи обезвоживаемого сапропеля были проведены лабораторные эксперименты. Зависимость изменения влажности обезвоживаемого сапропеля от частоты вращения ротора при различной продолжительности центрифугирования отображена графически на рисунке 1.

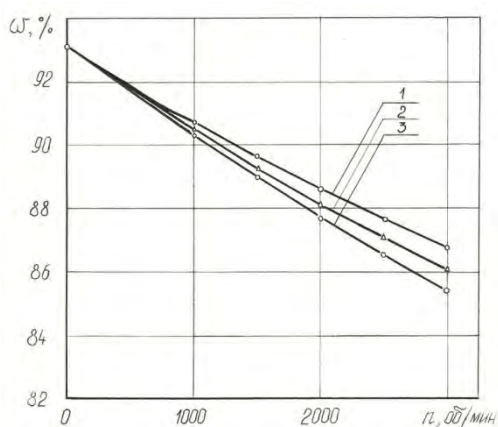


Рисунок 1 – Зависимость влажности обезвоживаемого сапропеля от частоты вращения ротора при различной продолжительности центрифугирования ($G_n = 63,05 \cdot 10^3$ кг):
1, 2, 3 – для $\tau = 2, 5, 10$ мин соответственно

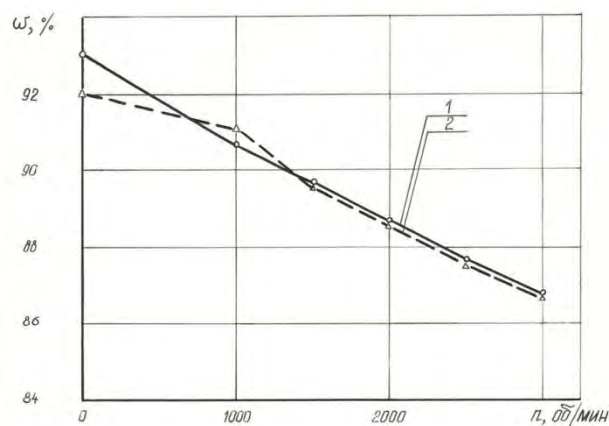


Рисунок 2 – Изменение относительной влажности обезвоживаемого сапропеля от частоты вращения ротора при различной массе образца ($\tau = 2$ мин):
1, 2 – для $G_n = 63,05; 120 \cdot 10^3$ кг соответственно

Из графика видно, что при повышении частоты вращения ротора центрифуги (фактора разделения) эффективность обезвоживания увеличивается, и влажность сапропеля понижается с 93,1 % до 85,4%. Продолжительность центрифугирования оказывает незначительное влияние на влагоотдачу обезвоживаемого сапропеля для всех значений фактора разделения. Так, для фактора разделения 2013 (частота вращения ротора – 3000 об/мин) и при продолжительности центрифугирования 2 мин влажность сапропеля понизилась до 86,8 %, а при увеличении продолжительности центрифугирования до 10 мин влажность сапропеля понизилась лишь до 85,4 %.

Учитывая, что одним из параметров, определяющих производительность центрифуги, является продолжительность обезвоживания, можно сделать вывод, что наиболее рациональной является продолжительность центрифугирования 3...5 мин.

При малых загрузках эффективность обезвоживания в центробежном поле практически не зависит от начальной массы загружаемого сапропеля (рисунок 2).

В процессе механического обезвоживания сапропеля методом центрифугирования, при выше перечисленных параметрах, удаляется 50...57 % влаги от общего количества содержащейся в сапропеле, что составляет основную массу влаги, подлежащей испарению, для получения кондиционной продукции из сапропеля.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ И БИООТХОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

ЯКУПОВ Д. Р., АКУЛОВА Л. Ю., ХОРЬКОВА Е. И.
Уральский государственный горный университет

Для нефтяной промышленности вопросы снижения вредного воздействия отрасли на окружающую среду – проблема чрезвычайная и требующая особого внимания, так как именно нефть и нефтепродукты стали одними из самых распространенных экотоксикантов. Опасность нефтяного загрязнения состоит в нарушении динамического равновесия в сложившихся экосистемах из-за изменения структуры почвенного покрова, биогеохимических свойств почв и токсического действия на растения и почвенные микроорганизмы. Непринятие срочных мер к восстановлению нефтезагрязнённых территорий ведёт к разрушению всех биологических компонентов ландшафта и зачастую носит необратимый характер.

При решении проблемы рекультивации нефтезагрязнённых почв в настоящее время большое внимание уделяется способам стимулирования активности аборигенной углеводородоокисляющей микрофлоры загрязнённого грунта, не требующих трудоёмких, дорогостоящих операций, связанных с выделением, культивированием и внесением углеводородоокисляющей культуры микроорганизмов.

Наличие больших запасов и широкая распространённость торфа в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО-Югра) позволяет широко использовать его при рекультивации нефтезагрязнённых почв.

Характерной особенностью торфа в естественном залегании является чрезвычайно высокая влажность. Этим признаком торф резко отличается от всех видов твёрдых полезных ископаемых. Торфяная залежь представляет собой по существу как бы водный бассейн, в котором сухого вещества содержится всего лишь 5–14%. Добыча торфа, по своей сути, является технологическим процессом по обезвоживанию (сушке) торфяного сырья, приёмом концентрирования действующего вещества в единице объёма или массы. Технологии обезвоживания (сушки) торфа могут быть различными, но конечной целью является получение воздушно-сухого торфа (60% влаги), который может использоваться для различных экологических целей.

Вследствие сложности гидрологических и гидрогеологических условий, а также неблагоприятных природно-климатических условий на территории ХМАО-Югра наиболее распространённый фрезерный способ не находит широкого применения. Добыча торфа производится экскаваторным способом с погрузкой его в автосамосвалы, с последующей доставкой на предварительную площадку складирования, откуда частично обезвоженный торф по мере необходимости развозится на объекты рекультивации.

Отсутствие в технологическом процессе обезвоживания при осушении и естественной полевой сушке добытого торфяного сырья приводит к использованию для рекультивации переувлажнённого торфа, который приносит скорее вред, чем пользу из-за присутствия в нём закисных форм железа, фитотоксичных форм Mn, Al и других элементов. Азот в торфе находится в недоступной для растений форме, также отсутствует основное свойство торфа – способность к водо-газопоглощению и структурообразованию почвы [1].

При выборе технологии переработки торфяного сырья для получения рекультивационного материала необходимо учитывать особенности взаимодействия торфа и нефтепродуктов, различия структурно-механических и физико-химических свойств различных видов торфяной продукции. Научно-методологический подход к оценке взаимодействия торфа и нефтепродукта позволяет сформулировать рекомендации по получению качественной и эффективной продукции экологического назначения.

Гранулированный торф имеет улучшенные физико-механические свойства: насыпную массу в 1,5...1,75 раза выше, чем фрезерный торф, однородный зерновой состав, водопоглощение в 2,5...3 раза ниже по сравнению с фрезерным торфом [2].

На процесс формирования физико-механических, водно-физических и других свойств торфяных гранул оказывает влияние множество факторов: от исходных физико-химических свойств сырья до технологических процессов изготовления гранул. В процессе подготовки торфяного сырья к гранулированию происходит усреднение влажности смеси, изменение фракционного состава элементов вследствие истирания отдельных частиц материала о рабочие органы и стенки смесителя, трения частиц друг о друга. Эти факторы могут снизить сорбционные способности торфяных гранул. Вместе с тем при грануляции имеется возможность вводить различные добавки и получать мелиорант, позволяющий решить одну из задач при рекультивации нефтезагрязнённой почвы, – обеспечение необходимыми макро- и микроэлементами биодеструкторовнефтеполлютанта на длительное время. Способность гранулированного торфяного мелиоранта удерживать элементы питания в промывном режиме почв прошла апробацию при производстве различных торфоминеральных удобрений.

Гранулирование торфа упрощает множество технологических вопросов, такие как длительное хранение, транспортировку, механизированное внесение сорбента на загрязнённые участки, исключает процесс самовозгорания торфа и др. Изменяя технологические режимы формования в шнековом грануляторе, возможно получение гранул необходимой плотности. В процессе механического воздействия достигается возможность изменения физико-химических свойств торфа и составляющих его высокомолекулярных соединений.

Наличие в торфе углеводородокисляющих микроорганизмов, численность которых в 4–5 раз выше аналогичного показателя для почв, позволяет увеличить эффективность процессов деструкции. Углеводородокисляющее сообщество торфа весьма разнообразно в видовом отношении, основу его составляют мезофильные бациллы, актиномицеты и проактиномицеты [3].

Введение в композицию осадков сточных вод (ОСВ) позволяет активировать агрохимические и биологические свойства торфа и значительно снизить себестоимость проводимых рекультивационных работ. ОСВ представляют собой отдельный вид отходов, образование которого в условиях городов составляет 30–45% от общего количества отходов производства и потребления. ОСВ со станций очистки сточных вод представляет собой важнейший источник органических, питательных и биологически активных веществ и могут содержать основные элементы питания: азота до 3,0%, фосфора до 4,5%, калия – 0,7% [4] и др. микроэлементы, необходимые для роста и развития нефтеокисляющей микрофлоры почвы.

Непосредственное применение торфяного мелиоранта при рекультивации нефтезагрязнённых почв в качестве сорбента и деструктора является выгодным и рациональным способом снизить финансовые затраты на проведение рекультивационных работ. Очистка почвы от нефтяных загрязнений с использованием торфяного мелиоранта позволяет обогатить почвы биологически активными веществами, стимулирующими процессы гумусообразования, способствует экологическому оздоровлению и реабилитации деградированных почв.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Толстогой В.И. Проблемы торфяных ресурсов ХМАО// Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика. Нижневартовск, 2003.
2. Испирян С. Р. Разработка методики комплексной оценки поглощения торфом нефтепродуктов: дис... канд. техн. наук. Тверь, 2001.
3. Использование торфяных мелиорантов для реабилитации нефтезагрязнённых почв Нефтеюганского района/ Т. И. Бурмистрова[и др.] // Изв. вузов. Нефть и газ. 2004. № 4.
4. Пахненко Е. П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения/ Бином. Лаборатория знаний. 2007.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И УПРАВЛЕНИЕ**

УДК 621.039.566.4; 004.942

**АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГАЗОВЫМ РАЗОГРЕВОМ
РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ**

ВОЛКОВА Е. А., ДРУЖИНИН А. В.

Уральский государственный горный университет

В качестве подготовительного этапа запуска реакторов на быстрых нейтронах, газовый разогрев представляет собой процесс пропускания через систему временных воздухопроводов, нагнетателей и задвижек инертного газа аргона. При прохождении через нагнетатели газ нагревается и отдаёт свое тепло корпусу реактора, обеспечивая таким образом комфортные условия для запуска ядерной реакции.

При управлении процессом газового разогрева возникает ряд сложностей, связанных с типом соединения нагнетателей по принципу общей магистрали (Волкова Е. А., Дружинин А. В. *Выбор оборудования для системы управления газовым разогревом ядерного реактора БН-типа: сб. докл. XVIII Междунар. науч. конф. «Актуальные вопросы современной техники и технологии».* Липецк, 2015. С. 12–16), а также сложностью определения параметров самой системы, такими, как объём и протяженность воздухопроводов (разработка автоматизированной системы управления газовым разогревом начинается по плану раньше, чем монтаж воздухопроводов, так что определить их параметры на момент проектирования системы управления не представляется возможным). Эти факторы позволяют говорить о необходимости построения или корректировки математической модели объекта во время запуска системы, так как построить адекватную модель объекта, не имея необходимых для этого данных, не представляется возможным.

Модель управляемого объекта является многофакторной, нет универсального «рецепта» разогрева, необходимо принимать решения об управляющих воздействиях во время работы системы.

Однако принятие решений на основе прогнозирования целевых параметров (в нашем случае это температура на выходе последнего нагнетателя) не является эффективным, поскольку прогнозирование позволяет определить значение температуры с недостаточной точностью, а так же на небольшой промежуток времени, тогда как процесс газового разогрева длительный и протекает в течение нескольких месяцев. Отклонения реальных значений температуры от прогнозируемых представлены на рисунке 1 (прогноз был сделан на основе данных, полученных в рамках пуско-наладочных работ по системе управления газовым разогревом на четвертом энергоблоке БАЭС (реактор БН-800)).

Неточность прогнозирования вызвана, прежде всего, сложностью объекта управления. Использование комплекса нагнетателей, соединенных по принципу общей магистрали, приводит как к повышению надежности системы, так и к усложнению тепловой модели. Схема соединения нагнетателей представлена на рисунке 2.

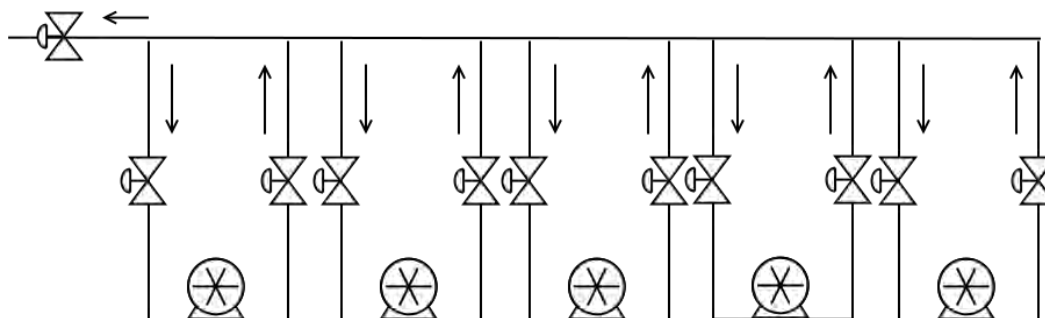


Рисунок 1 – Прогнозирование значений температуры аргона

В нагнетателях аргон разогревается благодаря трению, после чего горячий газ смешивается с газом в общей магистрали. Таким образом, на входе каждого последующего нагнетателя температура аргона выше, чем на предыдущем. Основной характеристикой, от которой зависит общая температура в системе, является количество переносимого тепла (Q). Чем больше нагнетателей одновременно работает в системе, тем больше тепла переносится и, следовательно, тем выше конечная температура.

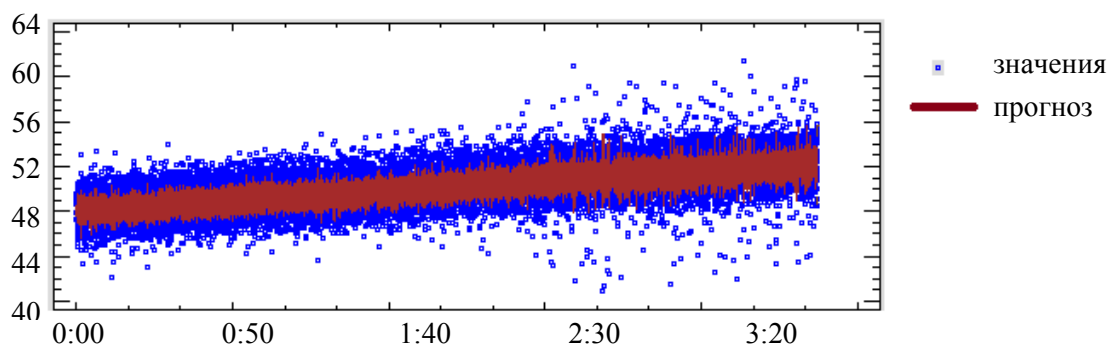


Рисунок 2 – Схема соединения нагнетателей

Однако, количество запущенных нагнетателей – не единственный параметр, которым можно управлять для регулирования температуры. На каждом конкретном нагнетателе можно увеличить температуру посредством увеличения мощности (что возможно благодаря частотному управлению приводами нагнетателей).

Как показала практика, регулировать температуру через давление посредством управления задвижками не представляется возможным из-за низкой зависимости между давлением и температурой. Эта зависимость наиболее точно представляется двойной обратной моделью:

$$T = \frac{1}{\left(-0,0535779 + \frac{3,0873}{P}\right)}$$

Коэффициент корреляции температуры и давления для данной модели $R \approx 0,27$, что в соответствии с критерием Чэддока характеризуется как слабая зависимость.

Таким образом, можно говорить о двух способах регулирования температуры – включение или выключение нагнетателей и частотное управление приводами нагнетателей. Задвижки же можно использовать для выравнивания давления в системе, для обеспечения безопасности её эксплуатации.

Данные, полученные во время пуско-наладочных работ и эксплуатации системы управления разогревом реактора БН-800, говорят о необходимости применения адаптивной системы управления с эталонной моделью в обратной связи.

УДК 004.942

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИЙ И КОНКУРСОВ

ВОЛКОВА Е. А.¹, РЫЖКОВ Д. С.², ДРУЖИНИН А. В.¹

¹Уральский государственный горный университет

²ОАО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»»

В настоящий момент большинство научно-практических конференций и инновационных конкурсов проводится без применения информационного обеспечения – члены комиссии чаще всего ведут протоколы в бумажном виде, выставляя оценки по тем или иным критериям в соответствующие столбцы. При этом у них нет возможности просмотреть все материалы по всем имеющимся конкурсным работам – перед их глазами чаще всего только список докладов, поэтому оценивание происходит только по презентации, к которой также впоследствии нет возможности вернуться. Конечно, такая система оценивания не только неудобна, но и крайне неэффективна.

Данная проблематика говорит о необходимости разработки информационной системы, которая могла бы обеспечить удобный доступ к материалам конференции и настраиваемую систему оценивания. Несмотря на то, что на различных конференциях и конкурсах системы оценивания могут существенно отличаться, возможна разработка универсального облачного (SaaS) решения данной проблемы. При этом планируется предоставлять для проведения мероприятий веб-сервис с платным доступом и наличием бесплатной версии с ограничением по числу участников.

В основе решения лежит проект информационной системы государственной аттестационной комиссии (ГАК), потому что по своей сути конференции и конкурсы во многом похожи на защиту выпускных квалификационных работ. Отличием, по сути, является лишь сама система оценивания, которая в каждом конкурсе или конференции состоит из нескольких параметров, которые могут иметь разный «вес» при подсчете общей оценки. Поэтому в системе необходимо предусмотреть настройку числа и значимости оценок, а также границы допустимых значений. Также отличием от системы ГАК является необходимость интеграции с другими информационными системами, связанными с конференциями или конкурсами: например, у инновационного конкурса «УМНИК» есть информационная система, предназначенная для отчетности номинантов конкурса по полученным грантам, но на данный момент информацию о проектах-победителях приходится вносить в систему с нуля, тогда как куда удобнее было бы перенести её в автоматическом режиме.

В качестве пользователей системы определены: участники конференции, члены комиссии, секретарь конференции. Секретарь конференции, по сути, выступает в роли модератора: он подтверждает размещение материалов, настраивает критерии оценивания, формирует отчетность и импорт данных в другие системы.

Каждый член комиссии во время конкурса или конференции может просматривать все данные по всем участникам, записывать в систему вопросы, которые он планирует задать, выставлять предварительные оценки – это можно делать как во время доклада, так и до выступления участника. При этом все изменения в оценках фиксируются и могут использоваться для дальнейшей отчетности. Для оценивания можно применять как обычную дискретную систему оценок (выставлять то или иное количество баллов в заданных границах), так и «тепловую» оценку – от «холодного» к «тёплому». «Тепловая» оценка позволяет наиболее точно отобразить впечатление, произведённое участником конкурса на члена комиссии, при этом отсутствие цифровых обозначений позволяет сделать оценку более объективной.

Скетч интерфейса для члена комиссии представлен на рисунке 1.

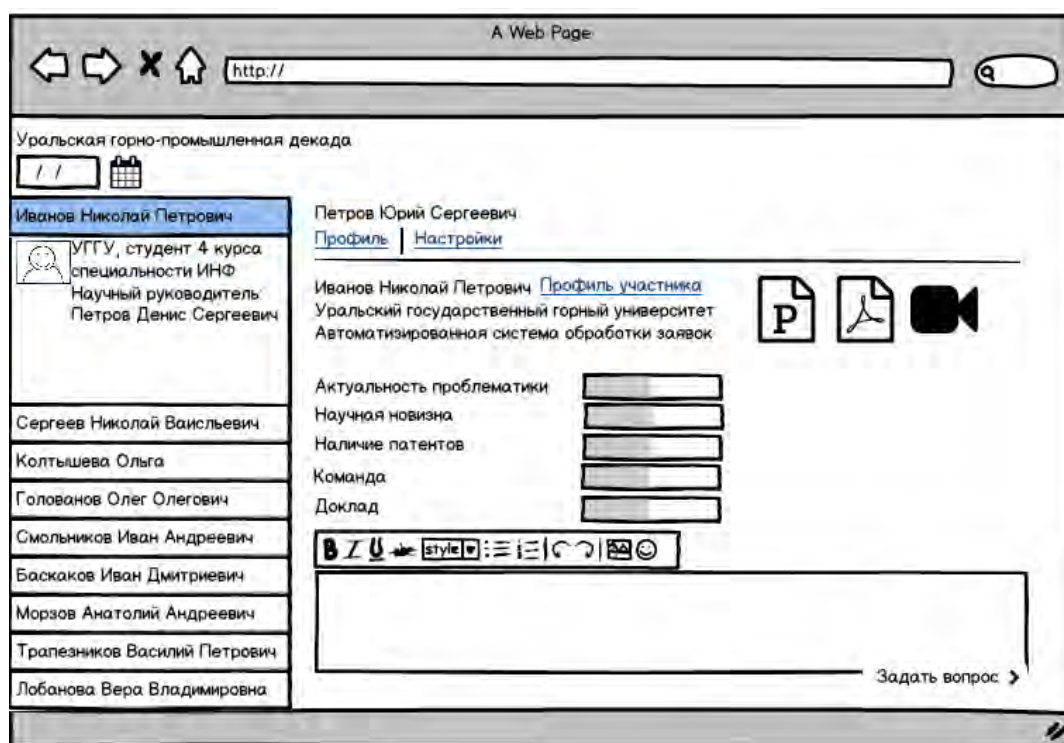


Рисунок 1 – Интерфейс для члена комиссии

Благодаря использованию информационной системы члены комиссии получают возможность детально ознакомиться со всеми материалами конференции заранее, сформировать определённое мнение по каждому проекту, а также сохранить в системе возникшие при его рассмотрении вопросы.

Благодаря настраиваемым интерфейсу, системе оценивания, системе формирования отчётов данная информационная система может использоваться для проведения любых научно-практических конференций и научных конкурсов, что позволяет говорить о высоком потенциале внедрения. А такие особенности системы, как простой интерфейс, облачное (а значит, платформи-независимое) решение с платой только за те сервисы и ресурсы, которые действительно используются, инновационная система оценивания, возможность формирования отчётов по большому количеству параметров и импорта данных во множество форматов, являются конкурентными преимуществами системы на рынке подобных решений.

Среди конкурентов – информационные системы «Конференции» НГУ, УрО РАН, СО РАН и других научных школ. Все конкурентные системы отличаются запутанными интерфейсами, устаревшими технологиями, на которых реализованы эти информационные системы, отсутствием универсальности и поддержкой не всех пользователей (в большинстве случаев, участникам конференций доступа к системе не предоставляется).

В данный момент система находится на стадии проектирования, представление первой тестовой версии системы планируется на инновационном конкурсе «УМНИК», так как проведение этого конкурса также не поддерживается никакой информационной системой.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И РАСЧЕТА ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ УСЛУГ СВЯЗИ

ДЕРБИЛОВА О.В., ТИМУХИНА В. В.

Уральский государственный горный университет

Цель моделирования: описать функционирование подсистемы, которое было бы понятно её пользователю, не вдаваясь в подробности, связанные с реализацией. Пользователями подсистемы будут являться: экономисты, администраторы, руководители компании.

Основной функцией разрабатываемой подсистемы мониторинга и расчета объёмов потребления услуг связи является обслуживание её пользователей посредством обработки запросов, от них поступающих. Итак, единственная работа контекстной диаграммы определена как «Обслужить пользователя подсистемы». Определим входные и выходные данные, а также механизмы и управление.

Для того чтобы обработать запросы пользователя, необходимо: зарегистрировать его в системе, открыть доступ к базе данных и обработать его запрос. В качестве входных данных будут использоваться «Логин пользователя», «Пароль пользователя», «Исходная база данных», «Запрос пользователя». Выполнение запроса ведёт либо к получению от подсистемы списка расчетов (например, при мониторинге выполнения расчетов), либо к получению от подсистемы результатов выполнения расчетов объёмов потребления услуг связи (например, для дальнейшего маркетингового анализа и исследований), поэтому выходными данными будут являться «Список расчетов» и «Результаты расчетов». Процесс обработки запросов будет отслеживаться администратором подсистемы. Контекстная диаграмма системы определена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма «Обслужить пользователя подсистемы»

После проведения декомпозиции контекстной диаграммы, описав последовательность обработки запроса пользователя, получаем «Определение уровня доступа в подсистему», «Обращение к подсистеме», «Изменение базы данных», «Обработка запроса пользователя». Соответствующая диаграмма изображена на рисунке 2.

Закончив декомпозицию контекстной диаграммы, переходим к декомпозиции диаграммы следующего уровня. Обычно при рассмотрении третьего и более нижних уровней модели возвращаются к родительским диаграммам и корректируют их.

Декомпозируем последовательно все блоки полученной диаграммы. Первым этапом при определении уровня доступа в подсистему является «Определение категории пользователя».

Определив категорию клиента, система по имени клиента осуществляет поиск в базе пользователей. Согласно категории осуществляется «Определение полномочий», предоставляемых пользователю системы. Далее система, проверив имя и пароль

доступа, проводит «Открытие доступа в базу данных подсистемы». После объединения информации о полномочиях и уровне доступа в подсистему пользователь получает сформированный набор разрешенных действий. Схема определения уровня доступа в подсистему представлена на рисунке 3.



Рисунок 2 – Декомпозиция работы «Обслуживание пользователя подсистемы»



Рисунок 3 – Декомпозиция работы «Определение уровня доступа в подсистему»

После прохождения процедуры доступа в подсистему на уровне администрирования происходит анализ запроса клиента, при этом выбирается подсистема, которая будет обрабатывать запрос.

Аналогично декомпозируются работы «Обработка запроса пользователя» и «Изменение базы данных».

Декомпозиция работы «Обращение к подсистеме» не производится, потому что бизнес-пользователя подсистемы не интересуют внутренние алгоритмы её работы. В данном случае ему важно, что выбор системы будет произведен автоматически, без его вмешательства, поэтому декомпозиция обращения к подсистеме только усложнит модель.

Проведённое моделирование функций разрабатываемой подсистемы позволяет разработать её оптимальную структуру и удобный интерфейс.

ЕДИНАЯ КАРТА ВОДИТЕЛЯ

НАГАТКИН Е. Ю., ВОЛКОВА Е. А., ДРУЖИНИН А. В.
Уральский государственный горный университет

В рамках разработки системы регистрации дорожно-транспортных происшествий (ДТП) был поднят вопрос о подтверждении цифровых данных, внесённых в систему – ведь в настоящий момент на всех протоколах, подготовленных в бумажном виде, имеются подписи сторон, что сложно реализовать в случае с информационной системой в целом и мобильным приложением водителя в частности.

Проблемы, связанные с идентификацией водителя, а также наличие других действий, помимо регистрации ДТП, которые нуждаются в поддержке информационной системы (таких, как, например, оплата автомобильного налога, регистрация и страховка транспортных средств, оплата штрафов и т. д.), показывают, что данную проблему можно было бы решить путём создания единой информационной системы, отражающей все процессы, касающиеся владения и эксплуатации транспортных средств (ТС) частными лицами. В качестве инструмента доступа к такой системе предлагается использовать универсальную электронную карту – единую карту водителя (ЕКВ).

Идея создания универсальной электронной карты не нова – на данный момент на территории Екатеринбурга функционируют универсальная электронная карта (УЭК) и Е-карта. Первая, по сути, является попыткой собрать в одном электронном документе все данные о гражданине – паспортные данные, полис обязательного медицинского страхования, идентификационный номер налогоплательщика – однако любая информация, связанная с эксплуатацией транспортных средств (от водительского удостоверения до регистрации и страховки авто) в данной информационной системе отсутствует. Е-карта же, по сути, является электронным проездным, однако имеет также функцию оплаты парковки в паркоматах.

По сути, ЕКВ – это электронные права, на чип которых записана вся необходимая для функционирования системы информация:

- водительское удостоверение (номер, время и место выдачи, разрешённые категории, особые заметки);
- ТС во владении (номер ПТС, данные ТС, гос. номер и т. д.);
- ТС, разрешённые к управлению (на основании ОСАГО);
- налоговые выплаты, связанные с владением транспортными средствами;
- правонарушения, связанные с нарушением ПДД (штрафы);
- участие в ДТП;
- прочее (платная парковка, скидочные системы и т.д.).

На основании данных были выделены несколько подсистем в рамках общей информационной системы:

- подсистема идентификации (информация о водителе, электронно-цифровая подпись);
- регистрации ТС;
- регистрации правонарушений (оплата штрафов;
- налоговых выплат;
- страхования ТС;
- ДТП;
- дополнительных услуг.

По сути, все эти подсистемы в том или ином виде уже существуют в подразделениях ГИБДД, страховых компаниях и налоговых органах, однако они никак не взаимосвязаны, не имеют единой базы данных, а для конечных пользователей – водителей – недоступна даже информация, касающаяся их самих.

В качестве приоритетных направлений можно выделить подсистему идентификации (так как без неё не будет функционировать вся система в целом) и подсистему ДТП, с которой и началась разработка всего программного комплекса.

Подсистема ДТП включает в себя приложения для сотрудников ГИБДД, представителей

страховых компаний, оценщиков и водителей. Первые два приложения представляют собой десктопные решения, а два последних – мобильные. Клиентские приложения данной подсистемы позволят ускорить процесс оформления дорожно-транспортного происшествия и избежать связанных с ним ошибок и неточностей, а наличие единой карты водителя позволит легко идентифицировать пользователя.

На рисунке 1 представлены макеты интерфейса мобильного приложения водителя. Как видно из рисунка 1, *б*, на схему ДТП автоматически подгружается карта, а для расстановки участников движения, а также настройки знаков, разметки и условий видимости используются соответствующие иконки (по каждому виду объектов имеется библиотека графических примитивов, их также можно поворачивать, менять размеры и задавать цвета).



аб

Рисунок 1 – Макет интерфейса приложения водителя:
а – настройки приложения; *б* – составление схемы ДТП

При использовании информационной системы без ЕКВ мы не смогли бы заверить протокол, заполненный через данное приложение. Введение же такой карты позволит решить данную проблему, а также расширить функционал разрабатываемой информационной системы.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИГОРОДНЫМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ КОМПАНИЯМИ. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОЕКТОВ АСУППК И КАСТРО

ОВЧИННИКОВ А.Н., ЗОБНИН Б.Б.

Уральский государственный горный университет

В статье приводится краткий обзор проектов АСУППК и КАСТРО, разработанных для управления пригородными железнодорожными компаниями. АСУППК – автоматизированная система управления пригородной пассажирской компанией; КАСТРО – вторая версия проекта АСУППК, предназначенная для автоматизации работы нескольких пригородных железнодорожных компаний.

АСУППК разрабатывалась для Свердловской пригородной компании. В этой системе был всего один сервер, который отвечал за все запросы к нему от внешнего программного и аппаратного обеспечения, в которое входили как стационарные и мобильные кассы, терминалы, так и логистика с системой отчетности. Главная уязвимость системы заключалась в том, что она не являлась масштабируемой, и вся нагрузка ложилась на один, централизованный сервер и один сервер с общей базой данных.

Было принято решение разработать новую систему, которая была бы более технологичной, оптимизированной, стабильной, гибкой, масштабируемой и устойчивой к сбоям.

Еще одним отличием КАСТРО от предыдущей системы является наличие независимых серверов и баз данных для системы отчетности, терминалов и касс, в то время как архитектура системы АСУППК использовала централизованный сервер для обработки всех запросов и информации поступающих с клиентских устройств, начиная от касс и терминалов и заканчивая редакторами нормативно-справочной информации (НСИ) и встроенной системой отчетности. Архитектура АСУППК изображена на рисунке 1.

Архитектура системы КАСТРО более стабильна и устойчива к высоким нагрузкам, что даёт защиту от полного падения всей системы, так как такая система состоит из отдельных модулей, которые разгружают центральный сервер и могут работать в автономном режиме. Архитектура системы Кастро представлена на рисунке 2.

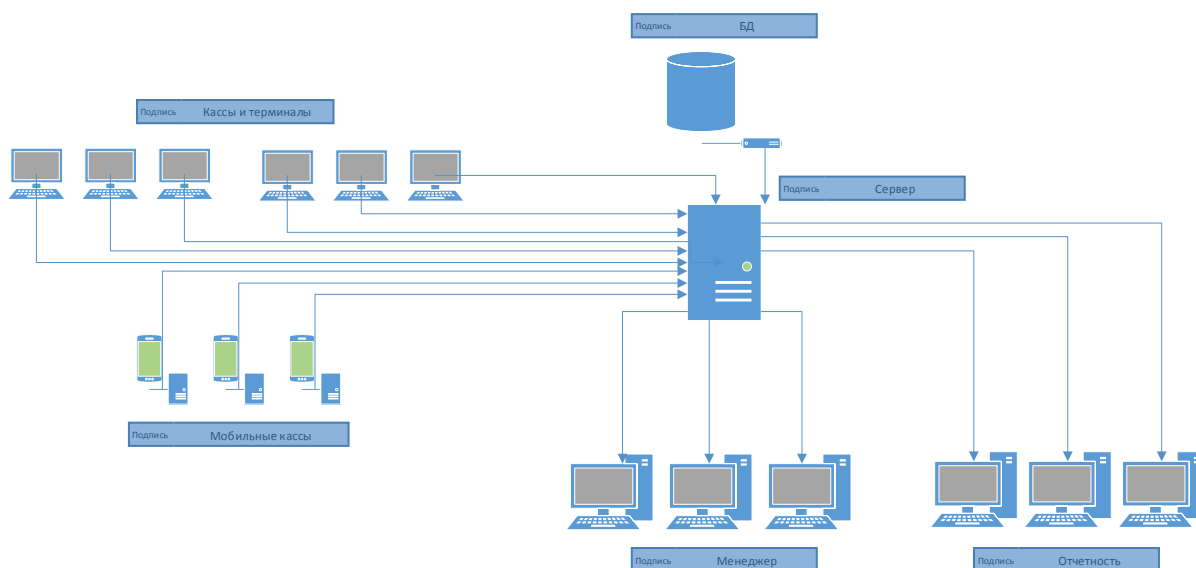


Рисунок 1 – Архитектура системы АСУППК

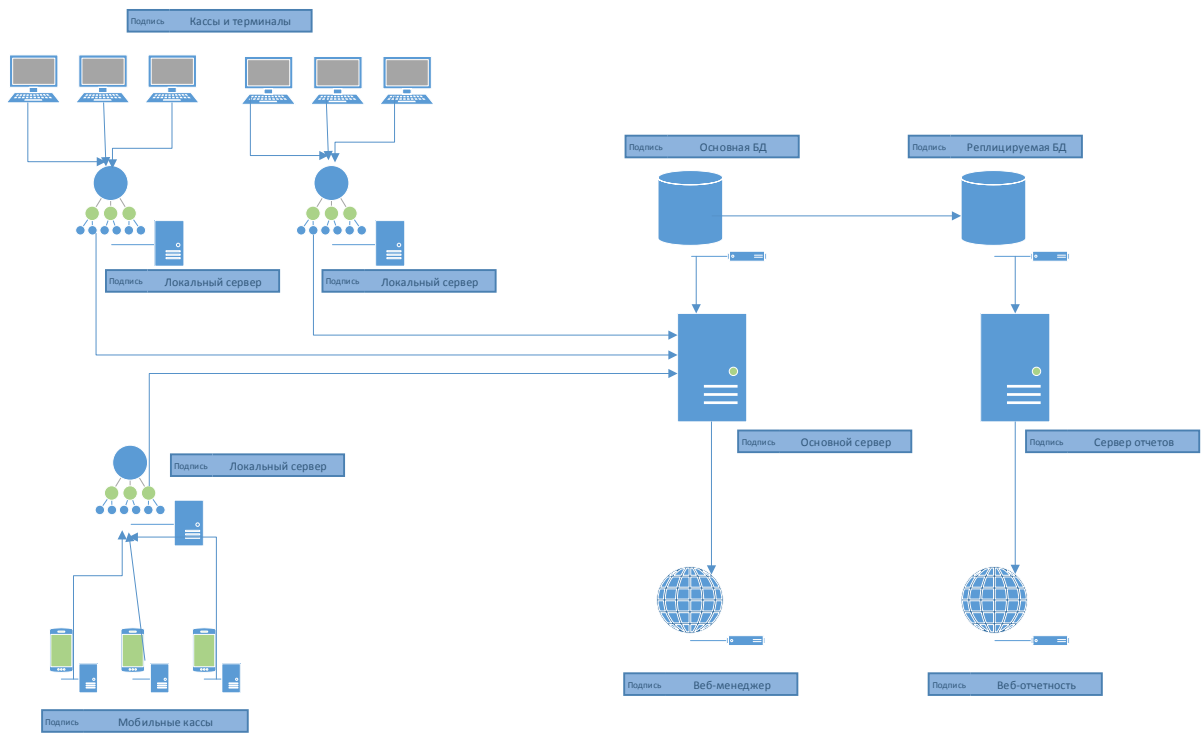


Рисунок 2 – Архитектура системы КАСТРО

Из сравнения двух представленных схем видно, что у второй системы отсутствует 100% централизованное управление, и что вся она представлена в виде модулей, отказ любого из которых не приведёт к остановке всей системы.

ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ

СТЕПАНОВА Т.Л., ТИМУХИНА В.В.

Уральский государственный горный университет

Качественное производство работ и своевременная сдача объекта – основные задачи современного строительства. Однако помимо основных работ, строители сталкиваются с необходимостью соблюдения всех норм при подготовке и сдаче необходимой документации по проекту. Безусловно, это не основная, но важная задача, поскольку документация регулирует множество взаимоотношений между участниками строительства, государственными органами, подтверждает факт выполнения строительных работ.

Исполнительная документация, регламентирующая работу внутри строительного процесса, затрагивает и генподрядчиков, и подрядчиков строительства. На сегодняшний день «бумажная» работа – источник проблем для строителей: документы теряются, в них допускаются ошибки, документы создаются и подписываются постфактум.

Суть выполняемой работы – разработка автоматизированной информационной системы ведения исполнительной документации при строительстве объекта. Анализ объекта автоматизации позволил выделить перечень решаемых задач для проектируемого интернет-приложения:

- сокращение объема документооборота, что позволит снизить расходы на хранение и утилизацию промежуточной документации;
- уменьшение количества времени, затрачиваемого на оформление актов, что позволит сократить цикл основного производства;
- наглядность представления и быстроту получения информации, что ускорит и облегчит процесс принятия решений при строительстве объекта;
- обеспечение хранения и доступа к данным, внесённым в разных местах и в разное время. Например, информация о строительных материалах вносится в базу данных в момент их получения на стройплощадке;
- исключение дублирования однообразных записей в разных документах;
- автоматическое заполнение реквизитов проекта;
- заполнение актов освидетельствования ответственных конструкций на основе актов скрытых работ;
- привязка проектной документации, исполнительных схем, рабочих чертежей, результатов экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний;
- контроль ведения исполнительной документации, стимулирование исполнителя к периодической работе с журналами.

Перечень функций ведения исполнительной документации включает обработку входящих документов, учёт материалов, регистрацию проделанных работ на объекте, составление актов на основе работ, организацию хранения. Отсюда функции разрабатываемой АИС:

1. Ввод информации о проекте (название, участники) на начальном этапе.
2. Фиксирование информации, поступающей во время этапа исполнения проекта: используемые материалы на объекте, работы, производимые при строительстве.
3. Автоматическое формирование документов, а именно актов на скрытые работы и актов ответственных конструкций, которые создаются на основе вводимой информации.
4. Надёжное хранение введённой информации и прикрепленных документов.
5. Редактирование и просмотр введенной информации.

В основе разрабатываемой АИС лежит информационная база данных. Разработка базы данных велась с учетом состава информации, необходимой для формирования актов, а также служебной информации, необходимой для работы с системой.

На рисунке 1 приведена диаграмма, отображающая информационно-логическую модель базы данных.

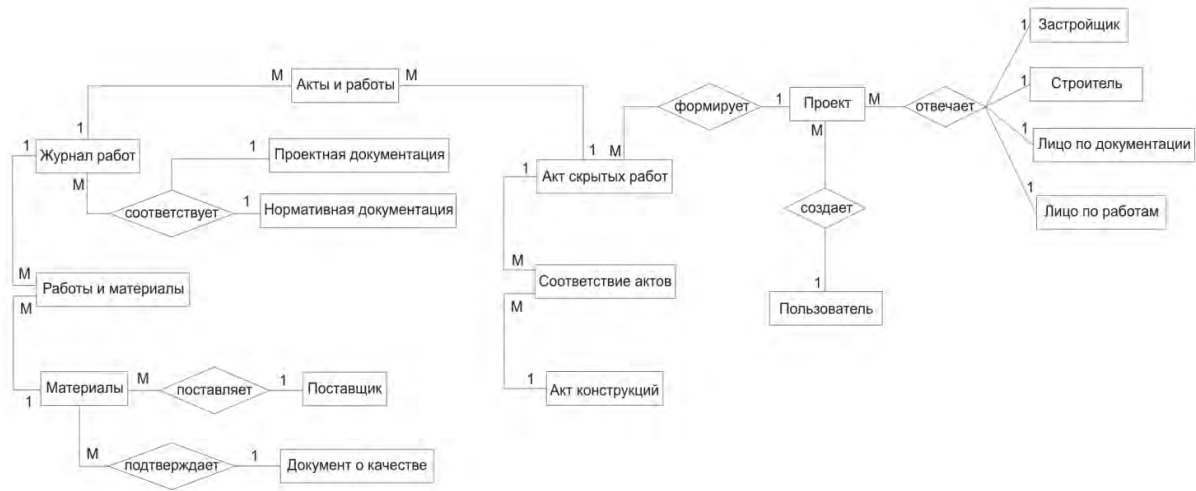


Рисунок 1 – Информационно-логическая модель базы данных

В данной диаграмме сущностями являются:

- Пользователь* – хранит данные о зарегистрированном пользователе;
- Проект* – хранит наименование объекта капитального строительства, его адрес, информацию о лицах, ответственных за проект;
- Застройщик* – содержит информацию о застройщике (заказчике);
- Строитель* – содержит информацию о лице, осуществляющем строительство;
- Лицо по документации* – содержит информацию о лице, осуществляющем подготовку проектной документации;
- Лицо по работам* – содержит информацию о лице, осуществляющем строительство, выполнившим работы, подлежащие освидетельствованию;
- Журнал работ* – хранит данные о работах, выполненных на объекте строительства;
- Проектная документация* – хранит информацию о проектной документации, на основании которой выполнялись работы на объекте;
- Нормативная документация* – хранит данные о нормативной документации, на основании которой выполнялись работы на объекте;
- Материалы* – хранит данные о строительных материалах, применявшихся на объекте при выполнении работ;
- Поставщик* – содержит информацию о поставщиках материалов;
- Документ о качестве* – хранит документы о качестве материалов;
- Работы и материалы* – содержит внешние ключи для связи таблиц «Журнал работ» и «Материалы»;
- Акт скрытых работ* – хранит информацию об актах скрытых работ, созданных пользователем;
- Акты и работы* – содержит внешние ключи для связи таблиц «Акт скрытых работ» и «Журнал работ»;
- Акт конструкций* – хранит информацию об актах ответственных конструкций, созданных пользователем;
- Соответствие актов* – содержит внешние ключи для связи таблиц «Акт скрытых работ» и «Акт конструкций».

На основе рассмотренной информационно-логической модели разработана структура базы данных автоматизированной информационной системы.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

УДК 330.322:66

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ
ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
НА ПРИМЕРЕ ЗАО «РУССКИЙ ХРОМ 1915»**

АРТЕМОВА Е. Ю., ЛЯПЦЕВ Г. А.

Уральский государственный горный университет

Уровень развития и использования продукции химической промышленности в экономике – один из важнейших критериев технологического развития страны. Во-первых, химический комплекс – сам по себе один из инновационно-активных секторов экономики. Во-вторых, имеется взаимосвязь между технологическим уровнем химической продукции и технологическим уровнем самих секторов-потребителей данной продукции (при этом потребителями химической продукции является большинство секторов экономики). Без современных материалов химической индустрии невозможны обеспечение оборонной безопасности страны, дальнейшее развитие электроники, выпуск лекарственных и косметических средств, товаров с улучшенными потребительскими свойствами и т.п. Все эти факторы обуславливают необходимость технологического развития химического комплекса для реализации инновационного сценария развития России: обеспечения национальной конкурентоспособности, достижения высоких темпов роста экономики и благосостояния и качества жизни населения.

В 2013 году Правительством РФ было принято стратегическое решение об увеличении государственной поддержки предприятий химической отрасли. Сухие цифры статистики говорят о том, что назвать отрасль отстающей нельзя – на протяжении 2012–2013 гг. она являлась одним из локомотивов российской экономики. Её доля в ВВП составляет около 10 %, или 10,25 триллионов рублей. Рост к показателям 2012 года в денежном исчислении составил 23 %, по объемам производства – более 4 %.

Но, несмотря на довольно оптимистичные экономические показатели, ухудшились позиции данной отрасли на внутреннем рынке. Одной из причин этого стала низкая инвестиционная привлекательность отрасли.

Основными проблемами инвестирования в химическую промышленность стали:

- высокие затраты на НИОКР;
- забюрократизированность процессов разработки и внедрения новых технологий;
- забюрократизированность процедур оформления разрешительной документации (необходимость исполнения всех предписанных законом требований затрудняет деятельность инвесторов и затягивает сроки реализации инвестиционных проектов);
- отсутствие необходимого притока частного капитала в отрасль;
- высокие проценты по кредиту.

Оценивая перспективы развития российской химической отрасли на ближайшие годы, большинство специалистов считает, что успешность реализации «Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса России до 2030 года» будет зависеть от того, сможет ли отрасль привлечь необходимые инвестиции и пройти масштабное перевооружение и модернизацию производств.

На территории России сформировалось несколько химических баз: Центральная, Волго-Уральская, Сибирская и Северо-Европейская. Волго-Уральская химическая база производит треть всей продукции химической промышленности России. В её состав входит город Первоуральск (предприятие ЗАО «Русский хром 1915», которое специализируется на производстве хромовых соединений технической и реактивной квалификации). Следует отметить, что данное предприятие играет значимую роль для химической промышленности России. Например, пассивирующие и хроматирующие смеси, соли Ликонда, хромовые соли реактивной квалификации выпускаются в России только в ЗАО «Русский Хром 1915».

Из-за вышеперечисленных проблем инвестирования в наше время на данном предприятии сложно реализовывать крупные инвестиционные проекты. Более выгодно реализовывать небольшие, но высокоэффективные и экологически значимые проекты, реализуемые на действующих предприятиях, которые менее забюрократизированы и важны не только для самого предприятия, но и для населения и отрасли в целом.

Таким проектом является инвестиционное решение по увеличению выпуска сульфата натрия до 4000 т в месяц, которое находится в планах перспективного развития предприятия.

Сульфат натрия применяется для производства бумаги, чистящих порошков, моющих средств, стекла. На этот продукт есть платежеспособный спрос.

Планируемое инвестиционное решение об увеличении мощности действующего производства сульфата натрия за счет реконструкции отдельных технологических участков важно и нужно сейчас для предприятия, прежде всего, с экологической точки зрения. Ведь создание открытых отвалов, даже для временного размещения желтого сульфата натрия недопустимо в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и правил. А возросшие же количества сульфата натрия помогают снизить отходы желтого сульфата натрия.

Суть проекта: увеличение мощности производства сульфата натрия до 4000 т в месяц за счет расширения участка приготовления растворов сульфата натрия, модернизации части оборудования. Цель проекта: переработка всего количества отходов – образующегося жёлтого сульфата натрия – на товарный продукт, снижение себестоимости продукта и его убыточности.

В итоге ориентировочная сумма затрат по данному проекту составит 3,8 млн руб. В целом увеличение выпуска этого продукта позволит снизить его себестоимость на 5,7 %. Срок окупаемости проекта составит 0,4 года, что говорит о выгоде данного проекта.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

БЕЛОБОРОВОДА В. В., СОКОЛОВА О. Г.
Уральский государственный горный университет

В настоящий период времени наблюдается значительная тенденция к увеличению величины затрат промышленного предприятия. Это связано, прежде всего, с ростом стоимости материалов, полуфабрикатов, электроэнергии и топлива, а также с увеличением процентных ставок по краткосрочным и долгосрочным кредитам. Кроме того, наблюдается и рост прочих расходов. При этом развитие рыночных отношений определяет необходимость совершенствования системы управления затратами производства с учетом особенностей конкурентной борьбы и международных интеграционных процессов.

Учитывая накопленный зарубежный и российский опыт управления затратами, можно выделить основные проблемы, связанные с совершенствованием данной системы управления [1]:

- многообразие различных видов расходов, требующее дополнительного изучения их классификационных особенностей с целью оптимизации постановки управленческого учета;
- изменение состава самих затрат, так называемый «динамизм затрат»;
- сложность, а порой даже в невозможность точного измерения состава затрат, что существенно затрудняет осуществление учетных операций;
- неоднозначное влияние затрат на финансовый результат организации.

В связи с этим управление затратами требует дополнительных исследований и разработок, направленных на преодоление вышеназванных проблем.

Грамотное управление расходами промышленного предприятия даёт возможность повысить конкурентоспособность, увеличить прибыль, а, следовательно, и рентабельность всей финансово-хозяйственной деятельности экономического субъекта.

Традиционным методом оптимизации затрат является комплекс стратегических мероприятий по снижению затрат и инструментов регулярного управления затратами.

К стратегическим мероприятиям по снижению затрат относят также реструктуризацию бизнеса в форме выделения непрофильных активов и сокращения избыточных мощностей, переход на систему тендерных закупок, сокращение персонала, приобретение ключевых поставщиков ресурсов, поглощение конкурентов, отказ от практики взаимозачетов и расчетов векселями [2]. Как правило, такие способы приводят к существенному снижению затрат, но недостаточны для обеспечения экономного использования ресурсов предприятия. Для этого необходимы инструменты регулярного управления затратами, важнейшими из которых являются планирование, контроль и программа мероприятий по снижению затрат.

Несмотря на видимую простоту и очевидность подходов, руководство многих предприятий сталкивается с трудностями, связанными с недостаточной прозрачностью и контролируемостью затрат.

В последние годы весьма популярной в практике управления стала разработка стратегии, отражающей цели, принципы и задачи развития предприятия. К сожалению, стратегия не всегда становится действенным инструментом управления из-за неконкретности и отсутствия взаимосвязи с применяемыми на предприятии методами управления. В свою очередь, без связи со стратегией процесс управления затратами становится похож скорее на бессистемную трату средств и «латание дыр» в бюджете, нежели на распределение средств по наиболее приоритетным направлениям [3]. При формировании стратегии и построении системы управления затратами прежде всего необходимо определить, как стратегические задачи и направления развития будут трансформированы в текущие планы предприятия. Для этого составляются долгосрочные программы развития, в которых стратегические замыслы конкретизируются в определенные мероприятия с указанием сроков их выполнения, оценки

затрат и источников финансирования. В процессе планирования затрат долгосрочные программы должны быть преобразованы в планы затрат и капиталовложений, что обеспечит финансирование стратегических направлений развития предприятия.

Экономическая служба должна сформировать полноценный набор форм отчетности об исполнении планов затрат, определить сроки и методы ее формирования, а также определить ответственных за подготовку. Одним из факторов успеха формирования отчетности о затратах является внедрение автоматизированной системы управления, которая при хорошей методологической поддержке позволит получить требуемую аналитику и повысит оперативность формирования ряда показателей.

Для совершенствования функции контроля исполнения планов необходимо определить принципы ответственности подразделений за отклонения, подходы к анализу затрат; внести изменения в систему премирования, относящуюся к поощрению за выполнение планов затрат, и, самое главное, четко следовать декларируемым подходам на практике.

На многих предприятиях, особенно со старыми и изношенными основными фондами, резервы снижения затрат лежат в области совершенствования технологии производства: зачастую даже минимальные ее изменения, не требующие капитальных вложений, приводят к существенной экономии за счет снижения расхода сырья и материалов, энергоресурсов, повышения качества продукции и т. п.

Факторами успеха являются высокий уровень квалификации персонала, а именно способность персонала формировать предложения по снижению затрат, а также качественная организация деятельности по разработке программы оптимизации затрат [4].

Низкая заинтересованность персонала в формировании предложений по оптимизации затрат, некачественная оценка экономического эффекта от их реализации, отсутствие системы контроля выполнения предложений, а также взаимосвязи между программой и планами затрат - главные факторы неэффективности программы оптимизации затрат.

Для того чтобы программа оптимизации затрат «заработала», необходимо определить принципы мотивации персонала, внести изменения в положение о премировании, определить требования и подходы к расчету экономического эффекта от внедрения предложений по снижению затрат, определить принципы корректировки планов затрат предприятия. Также необходимо определить порядок разработки и контроля исполнения программы, наличие которых позволит подразделениям понять свою роль и роль других отделов в процессе разработки программы и в итоге трансформировать идеи в конечный результат [5].

Для достижения большего эффекта совершенствовать управление затратами необходимо параллельно с развитием технического обслуживания и ремонта оборудования, производственного планирования, материально-технического обеспечения, автоматизацией процессов планирования и учета и других подсистем управления.

Основным результатом работы по совершенствованию системы управления затратами, помимо набора управленческих процедур и обслуживающих их документов, является становление на предприятии духа экономии резервов, когда каждый сотрудник в подразделении заинтересован в рациональном использовании средств и достижению стратегических целей предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоусов К. Ю. Актуальные аспекты управления затратами на промышленных предприятиях в современных условиях рыночной экономики // Проблемы современной экономики. 2013. № 3. 47 с.
2. Савицкая Г. В. Методика комплексного анализа хозяйственной деятельности: краткий курс. М.: ИНФРА-М, 2007. 303 с.
3. Романова Л. Е. Анализ хозяйственной деятельности: краткий курс лекций: учебник. М.: Юрайт-Издат, 2003. 220 с.
4. Ионова А. Ф., Селезнева Н. Н. Финансовый анализ: учебник. М.: ТК Велби, Изд-во «Прспект», 2007. 624 с.
5. Лиференко Г. Н. Финансовый анализ предприятия: учеб. пособие. М.: Изд-во «Экзамен», 2006. 156 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРАХОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В РФ

БОЧКАРЁВА Г. С., НУРЫЙАХМЕТОВА С. М.
Альметьевский государственный нефтяной институт

В современном изменчивом мире, наполненном рисковыми событиями, большое значение приобретает страхование. В настоящее время выделяют множество его видов, одним из которых является *страхование ответственности*, которое представляет собой отрасль страхования, где объектом выступает ответственность перед третьими лицами вследствие какого-либо действия или бездействия страхователя. Развитие промышленности характеризуется увеличением производственных объектов, которые являются источником повышенной опасности для территории и населения. В связи с этим особенно актуальным становится страхование опасных производственных объектов (ОПО).

Необходимость такого вида страхования была осознана после нескольких крупных аварий на производственных объектах, в результате которых был нанесён большой ущерб третьим лицам и окружающей среде. Примером такой аварии является авария, произошедшая 3 декабря 1984 г. в индийском городе Бхопале на предприятиях американской компании «Юнион Карбайд» и повлёкшая смерть, по крайней мере, 18 тыс. чел., из них 3 тыс. погибли непосредственно в день трагедии, и 15 тыс. – в последующие годы. Производственные аварии не обошли стороной и Россию. Крупнейшая радиационная катастрофа произошла на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г. От радиационного поражения погибли 28 чел., у 208 была диагностирована лучевая болезнь. Согласно отчету ООН, количество людей, непосредственно или косвенно пострадавших от аварии на ЧАЭС, составляет 9 млн. Кроме того, массивное радиоактивное облучение обрушилось на незащищенную природу. Вблизи ЧАЭС и около 2 км на запад огромные массивы соснового леса были подвергнуты мощному облучению гамма-частицами. По данным Ростехнадзора в 2013 г. в РФ было зафиксировано 145 аварий на ОПО, что является минимальным значением за последние 20 лет.

Следует отметить, что в РФ до 31 декабря 2011 г. страхование опасных объектов осуществлялось в соответствии с требованиями Федеральных законов № 116-ФЗ «О промышленной безопасности» и 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений», а с 1 января 2012 г. вступил в силу Федеральный закон № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте». Новый закон, наряду с упомянутыми, которые действуют в новой редакции, определяет новые нормы страхования для ОПО. Различия в страховании можно проследить в нескольких элементах (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика страхования ОПО после принятия ФЗ № 225

Признак сравнения	До вступления в силу ФЗ № 225-ФЗ (31.12.11)	После вступления в силу ФЗ №225-ФЗ (31.12.11)
Страховая сумма	100 000–7 000 000 руб.	10 000 000–6 500 000 000 руб.
Дифференциация страховой суммы	По количеству опасного вещества	По количеству человеческих жертв
Размер страховой выплаты	Законодательно не установлен	Законодательно установлен в размере до 2 млн руб.
Возмещение вреда	Третьим лицам (физическим и юридическим)	Потерпевшим (физическим и юридическим лицам, включая сотрудников)

Однако на фоне экономической ситуации в России в 2014 и начале 2015 г. Министерство экономического развития РФ направило в правительство доклад с анализом реализации закона об обязательном страховании ответственности владельцев опасных объектов в РФ, содержащий предложения по введению двухлетних «каникул» в ОПО в качестве одной

из антикризисных мер. Подобное предложение органы власти встретили неоднозначно. В связи с этим необходимо определить положительные и отрицательные стороны данного предложения.

Итак, преимуществом и одновременно аргументом реализации данного доклада является уменьшение обязательств для предприятий-собственников ОПО, что увеличит их прибыль. Также в докладе говорится о несбалансированной системе страхования, при которой значительные сборы в ОПО не уравниваются соразмерными выплатами, в частности в 2012–2013 гг. сборы премий составили 18 млрд руб., выплаты – лишь 2 % от этой суммы.

Собственно, преимущества на этом заканчиваются. Основные аргументы оппонентов рассматриваемого предложения:

- многие страховые компании могут сдать лицензии на время «каникул», при этом, как следствие, население лишается страховой защиты;
- при наступлении аварии на опасном объекте в период «каникул» возмещение ущерба может лечь на государственный бюджет;
- удельный вес затрат на страхование в общей себестоимости конечной продукции владельцев ОПО составляет 0,003–0,05 %, что не произведет ожидаемого эффекта от введения моратория на страховые взносы.

Обе точки зрения имеют место, однако, учитывая тот факт, что наше государство является социальным, поддержание введения «каникул» для ОПО маловероятно, ведь именно в этом случае в большей степени страдают интересы населения.

Однако важно отметить, что предложение поддержали множество собственников ОПО, такие как АО «Северсталь», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Российские сети», ОАО «Полюс Золото» и др.

Всё это свидетельствует о том, что предприятия как непосредственные участники страхования не довольны действующей системой. По этой причине следует предположить, что обязательное страхование в данной области нуждается в реформировании. В частности необходимо провести мероприятия, способствующие стабилизации ситуации в области страхования ответственности с учетом интересов всех его сторон:

- определить обоснованные нормы страховых взносов на основе не только степени опасности, но и частоты возникновения страховых случаев;
- снизить страховые взносы для предприятий, осуществляющих современные меры по обеспечению охраны труда;
- рассчитать эффективные и соразмерные выплаты пострадавшим на ОПО.

Данные меры позволят улучшить эффективность системы страхования ответственности, обеспечить защиту интересов населения, а также снижение напряженности среди владельцев ОПО.

ЭКОСТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ЭКОНОМИКИ – УСЛОВИЕ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

ВАЛИЕВ В. Н., ИГНАТЬЕВА М. Н.

Уральский государственный горный университет

Охрана окружающей среды, переход к устойчивому развитию являются на сегодня важнейшим общенациональным приоритетом. Устойчивое развитие с точки зрения экоэффективности в этом случае трактуется как экологически сбалансированное решение социально-экономических задач, устраняющее сложившиеся противоречия и обеспечивающее удовлетворение жизненных потребностей человеческого общества в настоящем без ущерба интересов будущих поколений. Устойчивое развитие предполагает функционирование экологически безопасной экономики, структурно-технологический уровень которой предполагает минимальный уровень воздействия на окружающую среду, как с точки зрения ее загрязнения, так и с позиций изъятия природных ресурсов, т. е. ресурсопотребления.

Реальными предпосылками превращения экологических проблем в экологически кризисные являются беспрецедентные масштабы вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот, обусловленные главным образом опережающим ростом базовых отраслей промышленности, низким техническим уровнем производства, использованием «экологически грязных» технологий, ресурсо- и энергоёмких, ориентированных на выпуск сравнительно дешёвой массовой продукции.

Отечественная экономика на сегодня остается весьма ресурсоемкой: на единицу национального дохода в нашей стране расходуется больше, чем в США нефти и газа – в 2 раза, стали – в 3,1, удобрений – в 2,8, цемента – в 2,6. Энергоемкость конечной продукции в России в 11 раз выше, чем в Японии, в 7 раз – чем в Германии, в 4 раза – чем в США и т. д.

Излишнее «структурное» перепотребление природных ресурсов влечёт за собой и дополнительную нагрузку на окружающую среду в виде загрязнения атмосферы, поверхностных и подземных вод, почвы. Большую экологическую опасность представляют переполненные шламохранилища, крайне неудовлетворительно захороненные токсичные отходы производства и потребления, которые не только реально ухудшают экологическую ситуацию, но и выводят из хозяйственного оборота тысячи га земель.

Необходимость ресурсосбережения, столь очевидная для обеспечения устойчивого развития, требует от промышленного сектора экономики решения вполне конкретных задач экоструктурной перестройки, в числе которых рассматриваются такие как:

- снижение ресурсоемкости, энергоемкости производства;
- перераспределение трудовых, материальных и финансовых ресурсов в пользу наукоемких и ресурсосберегающих секторов;
- увеличение доли отраслей, производящих продукцию конечного потребления.

Уже на первом этапе в этом случае, как считают специалисты, можно ожидать 20–30 % экономии природных ресурсов. Особенно большой эффект может быть получен в агропромышленном и топливно-энергетическом комплексах.

В целом экоструктурная перестройка предусматривает постепенное перераспределение ресурсов из первичных секторов экономики во вторичные, а затем и в третичные. Результативность её реализации проявляется с одной стороны в сокращении потребляемых природных ресурсов за счет структурных преобразований, а с другой – в соответствующем снижении воздействия на окружающую среду.

ИНВЕСТИЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГРИГОРЬЕВА Д. С., ПЕРЕГОН И. В.

Уральский государственный горный университет

В связи со сложившейся экономической ситуацией в РФ (принятыми санкциями со стороны США и ряда стран ЕС, нестабильным курсом рубля по отношению к иностранной валюте) затруднено привлечение иностранного капитала с целью инвестирования в предприятия российской промышленности, в том числе и горнодобывающей отрасли. В такое время особенно важно грамотно принимать инвестиционные решения и выбирать источники их финансирования.

Для решения этой задачи на предприятиях создаётся система финансового менеджмента. *Финансовый менеджмент* можно определить как управление денежными потоками с целью получения прибыли в перспективе и обеспечения текущей платежеспособности. Одной из задач финансового менеджмента, помимо максимизации прибыли, обеспечения финансовой устойчивости предприятия, обеспечения сбалансированности денежных потоков и снижения риска банкротства, является рациональное использование имеющихся финансовых ресурсов предприятия и обеспечение его инвестиционной привлекательности.

Предприятия горнодобывающей промышленности как объект инвестирования имеют ряд особенностей.

1. Срок службы горного предприятия ограничен запасами полезного ископаемого: мощность, эффективность, масштаб предприятия связаны с объёмами и качеством запасов.

2. Горное предприятие является капиталоемким – не для каждого инвестора представляются возможным вложения в горнодобывающее предприятие.

3. Строительство горного предприятия предполагает наличие развитой инфраструктуры: отсутствие необходимой инфраструктуры, в том числе транспортной, может привести к отказу от разработки месторождения.

4. Инвестиционная и производственная деятельность горнодобывающего предприятия находится под надзором государственных органов: предприятия горнодобывающей промышленности являются опасными производственными объектами, требуют повышенного внимания и контроля со стороны государственных органов. Кроме того, ведение данного вида деятельности подразумевает наличие лицензии и должно отвечать требованиям рационального недропользования.

5. Длительный инвестиционный цикл, который несопоставим с динамикой внешней среды. К моменту сдачи его в эксплуатацию могут измениться многие факторы, и первоначально эффективный проект может стать непривлекательным.

6. Наличие нескольких видов рисков, присущих данной области промышленности: рыночные, валютные, изыскательские, геологические, политические.

Данные особенности относятся как к вновь создаваемым предприятиям, так и к действующим. Наиболее перспективными вложениями на действующих предприятиях являются инвестиции в основной капитал (замена устаревших и внедрение новых видов машин и оборудования, наращивание производственной мощности, разработка новых месторождений), а также инвестиции в нематериальные активы (наличие базы собственных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, получение новых патентов, лицензий). Например, такие предприятия как ООО «УГМК-Холдинг», ОАО «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат», ОАО «Севуралбокситруда» активно внедряют новейшие технологии и разработки, что положительно сказывается на уровне прибыльности предприятий и положении в рейтингах крупнейших предприятий страны.

Для характеристики текущей ситуации в отрасли были проанализированы несколько показателей¹.

1. *Индекс физического объема инвестиций горнодобывающую промышленность.* Инвестиции в добычу каменного угля, бурого угля и торфа снизились за 2012 г. на 8,01 %, за 2013 г. на 45,7 %; в добычу сырой нефти и природного газа – за 2012 г. на 16,08 %, за 2013 г. – на 22 %.

2. *Индекс предпринимательской уверенности,* рассчитанный как среднее арифметическое значение балансов оценок фактически сложившихся уровней спроса (портфеля заказов), запасов готовой продукции (берётся с обратным знаком), а также ожидаемого выпуска продукции (в %). Индекс на протяжении всего 2014 г. имеет отрицательное либо нулевое значение. Для сравнения, в 2006–2007 гг. индекс достигал +9.

3. *Индекс, характеризующий экономическую ситуацию в отрасли* (разность долей респондентов, отметивших «улучшение» и «ухудшение» показателя по сравнению с предыдущим месяцем). Данный показатель в 2014 г. имел значения от –8 до 0. В 2015 г. индекс имеет положительные прогнозные значения до +10.

Несмотря на наличие отрицательной динамики показателей, характеризующих состояние горнодобывающей отрасли, существует ряд преимуществ инвестирования именно в эту отрасль:

- Россия имеет мощный и разнообразный природно-ресурсный потенциал, способный обеспечить необходимые объемы собственного потребления и экспорта;
- наличие прямой зависимости между уровнем риска и доходностью проектов: чем выше риск реализации проекта, тем большую доходность он обеспечивает инвестору;
- существенный социальный эффект: строительство горнодобывающих предприятий предполагает наличие развитой инфраструктуры, в том числе наличие населённых пунктов, транспортной инфраструктуры, а также создание большого количества рабочих мест;
- строительство горнодобывающих предприятий создаёт возможность развития экономики всего региона;
- наличие государственной поддержки (предоставление гарантий инвесторам, дотаций, средств вновь создающимся предприятиям по программам поддержки бизнеса, налоговых льгот).

Таким образом, инвестирование как инструмент финансового менеджмента является перспективным направлением развития, как на действующих предприятиях, так и при разработке новых проектов горнодобывающей отрасли. Помимо получения (увеличения) прибыли предприятий инвестирование даёт возможность экономического развития отдельных регионов и страны в целом. Российская горнодобывающая промышленность имеет все возможности для развития рынков капитала и превращения в серьёзного конкурента основных международных финансовых центров.

¹ Официальные данные Федеральной службы государственной статистики за 2012–2015 г.

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, АКТУАЛЬНОСТЬ, ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ

ДРОЗДОВ А. И., ДРОЗДОВА И. В.

Уральский государственный горный университет

Современные организации, действующие в сложной, динамичной среде с высоким уровнем неопределённости, вынуждены непрерывно изменяться. Умение осуществлять эти изменения, перестраиваться, адаптироваться к постоянно меняющейся среде или, что ещё более важно, способность изменять саму среду является важнейшей характеристикой современных организаций, обеспечивающей их конкурентоспособность и выживание в долгосрочной перспективе. Для функционирования организации необходима определенная стабильность, состояние гомеостаза, то есть стремление системы сохранять и поддерживать существующие параметры своего состояния на оптимальном уровне при возмущающих воздействиях внешней среды. С другой стороны, организация – это открытая система, источником ресурсного обеспечения которой выступает внешняя среда, в окружении и под воздействием которой организация находится, вынужденно реагируя на ее непрерывные изменения.

Организационные изменения – это процесс, включающий в себя трансформацию состояния организации в целом или её элементов в определенном пространственно-временном формате как реакцию на нестабильность внутренней и внешней среды.

В теории и практике организационных изменений можно выделить несколько концепций, объясняющих причины и обуславливающие изменения в организациях: экстерналистская теория, теория имманентного изменения, интегральная теория, системно-эволюционный подход. Согласно *экстерналистской теории*, организациям внутренне свойственна способность к изменениям, заставить её измениться может только воздействие внешних сил, следовательно причины её изменений находятся за ее пределами. Крайней формой экстернализма является механистический подход, в основе которого лежит парадигма «стимул-реакция». Согласно *теории имманентных изменений* системы изменяются благодаря имманентно присущему им свойству изменяемости, черпая силы и возможности из собственного внутреннего потенциала. Заложенные в данный объект возможности во многом определяют его развитие – чем больше энергия организации, тем больше её от внешней среды, тем больше степень её самодетерминации, то есть способность к самостоятельному выбору и самоопределению. *Интегральная теория* объясняет причины организационных изменений как результат взаимодействия внешних и внутренних факторов. Применение данной теории наиболее эффективно, если рационально, с учетом конкретной ситуации синтезировать внешние и внутренние факторы изменений, своевременно выявлять и фиксировать их взаимозависимость. Концепция *системно-эволюционного подхода* объясняет внутренний смысл функционирования организации как целенаправленного изменения, при этом сутью управления является реализация двух основных направления деятельности – стабилизации и активизации.

Управление организационными изменениями в современных условиях реализуется с помощью различных инструментов, одним из которых является моделирование. В самом общем представлении оно связано с выяснением или воспроизведением свойств какого-либо существующего или создаваемого объекта, процесса или явления с помощью другого объекта, процесса или явления. Важное достоинство моделей состоит в том, что они позволяют «заглянуть в будущее», дать прогноз развития ситуации и определить возможные последствия принимаемых решений. Модели организационных изменений специфичны по сравнению с представлением физических или других объектов. Наиболее широко применяются в практическом менеджменте: трёхшаговая модель изменений К. Левина, модели управления организационными изменениями Л. Грейнера, «Теория Е» М. Бира и «Теория О» Н. Нориа. Модель К. Левина рассматривает изменения как трансформацию факторов и сил, способствующих устойчивости определенного поведения; ускорение или замедление организационных изменений напрямую зависят от расстановки этих сил перевеса

их в ту или иную сторону. Первый шаг организационных изменений, согласно данной модели – «размораживание», предполагает формирование потребности в изменениях, минимизации сопротивления изменениям. Второй шаг – «движение», предполагает изменение индивидуального и группового поведения, задач, технологии и структуры. Третий шаг – «замораживание», предусматривает получение результата и его оценки, проведение конструктивных модификаций. Модель Л. Гейнера основывается на концепции жизненного цикла организации и представляет поэтапную последовательность организационных изменений, включающую: давление на высшее руководство; посредничество на высшем уровне руководства в вопросах осознания необходимости перемен; диагностика проблемной области; нахождения нового решения и обязательства по его выполнению; эксперимент с новым решением; подкрепление на основе положительных результатов. Базовые положения «теории Е» М. Бира исходят из приоритета финансовых целей и направлены на их эффективное достижение. К числу ключевых характеристик организационных изменений данной модели можно отнести следующие: цель изменения – увеличение прибыли; автократичное лидерство; объект изменения – наиболее жесткие элементы (структуры и системы); планирование изменений – программируемое; мотивация изменений – финансовые стимулы; использование консультантами готовых технологий и решений. В рамках «Теории О» Н. Нориа организация рассматривается как саморазвивающаяся система и ее развитие прежде всего ориентировано на цели и мотивы персонала, совершенствование корпоративной культуры. В отличие от модели «Теории Е» ключевые характеристики организационных изменений данной модели: цель изменений – развитие организационных способностей; партисипативное (участвующее) лидерство; объект изменения – организационная культура; изменения носят спонтанный характер, как реакция на появляющиеся возможности; мотивация изменений – сочетание разных стимулов; вовлечение персонала в процесс принятия решений.

Теоретические изыскания в области управления организационными изменениями позволяют определить наиболее значимые сферы приложения для эффективной реализации преобразований: реинжиниринг бизнес- процессов; совершенствование организационной структуры управления; развитие организационной культуры. На каждом уровне сфер преобразований используется соответствующая система оценочных показателей и критериев оценки альтернатив.

ОЦЕНКА ПРИСУТСТВИЯ ГОРОДОВ МОНОСПЕЦИАЛИЗАЦИИ В ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ РФ

ДРОЗДОВ А. И., ДРОЗДОВА И. В.

Уральский государственный горный университет

Жизнеспособность России в значимой степени зависит от состояния и степени социально-экономического развития территорий особого типа – моногородов [1]. Данный фактор оказывает влияние на три образующих составляющих страны – территорию, народонаселение и государственное управление.

Под моногородом понимается муниципальное образование, в развитии которого определяющую роль играют предприятия градообразующего комплекса. Градообразующий комплекс представляет собой одно или несколько предприятий одной отрасли либо смежных отраслей, связанных единой технологической цепочкой, которые в сумме производят не менее 50 % валового продукта города, либо на которых работает не менее 25 % экономически активного населения города. Градообразующее предприятие в преобладающей мере обеспечивает условия жизнедеятельности в населённом пункте, определяет уровень основных социально-экономических показателей моноспециализированного города.

Россию вполне можно назвать «страной моногородов». В таких населенных пунктах – городах и поселках городского типа – проживает каждый четвертый-пятый россиянин. Присутствие моногородов в показателях экономических районов Российской Федерации может быть проиллюстрировано данными таблицы 1.

Таблица 1 – Показатели присутствия моногородов в составе экономических районов РФ

Экономический район РФ	Количество субъектов РФ в составе экономических районов	Количество городов в составе экономических районов (всего)	Доля моногородов, %	Население моногородов, тыс. чел.	Доля населения моногородов в структуре населения экономических районов, %
Центральный	13	255	19,2	1125,06	3,5
Центрально-Черноземный	5	52	25,0	1006,07	14,0
Восточно-Сибирский	6	71	54,9	1165,26	14,1
Дальневосточный	9	66	39,4	498,37	8,0
Северный	6	69	40,6	739,91	16,1
Северо-Кавказский	11	107	14,0	664,31	3,3
Северо-Западный	4	56	12,5	97,82	1,2
Поволжский	8	96	20,8	2582,51	16,1
Уральский	7	150	40,0	3465,61	18,3
Волго-Вятский	5	66	54,5	1067,92	14,6
Западно-Сибирский	9	120	30,8	3038,48	20,7
Калининградский	1	22	–	–	–

По состоянию на 2014 г. в РФ находятся 330 моногородов, что составляет около 30 % всех городов России. Анализ присутствия моногородов в показателях экономических районов РФ демонстрирует следующее: наибольшая доля моногородов выявлена в Восточно-Сибирском, Волго-Вятском и Уральском районах; наибольшая доля населения, проживающая в моногородах, наблюдается в Западно-Сибирском, Уральском, Поволжском и Северном районах. Отраслевая принадлежность моногородов в структуре экономики представленных районов неоднозначна, в связи с чем разработка программ по финансовому оздоровлению и выходу из кризиса градообразующих предприятий должна носить целевую направленность, не

может быть универсальной. Моногорода – это поистине уникальное российское географо-экономическое явление. И в свою очередь естественна уникальная причина этого явления – значительные масштабы страны. Градообразующие предприятия моногородов обеспечивают большую часть сырьевых отраслей промышленности – прежде всего лесной, топливной промышленности и металлургии [2]. Отраслевая структура монопрофильных территорий приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Отраслевая структура монопрофильных территорий

Отрасль	Доля, %
Лесная и деревообрабатывающая	21,0
Машиностроение	18,0
Пищевая	14,0
Топливная	11,0
Черная и цветная	9,0
Прочие	27,0

Продукция данных отраслей доминирует в российском экспорте в течение многих последних десятилетий. В деле «лечения» российской экономики путем развития инноваций, высокотехнологичной обработки сырья, модернизации и диверсификации следует обратить особое внимание на моногорода [1]. Именно от имеющихся ресурсов моногородов (инвестиционных, кадровых, инфраструктурных) и мотивации местных властей и руководства градообразующих предприятий зависят возможности глубоких переделов сырья и модернизации производства. Ситуация на рынке труда моногородов оказывает влияние на социально-политическую устойчивость страны.

Многолетний опыт исследований проблем моноспециализированных городов России позволил выделить приоритетные направления их выхода из депрессивного состояния, выхода из кризиса и дальнейшего развития. Определяющими стратегическими направлениями являются: интенсификация проводимой инвестиционной политики; повышение эффективности производства на градообразующих предприятиях, в том числе перевооружение и увеличение производительности труда; развитие инфраструктуры городов; развитие смежных с основным профилем городов производств, с более высоким уровнем обработки; развитие малого и среднего бизнеса, оказание поддержки развитию промышленных и инновационных малых предприятий; снижение зависимости бюджетных поступлений от колебаний мировых цен на продукцию градообразующих предприятий (большинство из которых горнодобывающие и производящие экспортные товары); повышение качества и доступности социальных услуг; усиление экологического регулирования для обеспечения безопасной и комфортной окружающей среды. Вышеназванные направления стратегического развития особо актуальны для Свердловской области, на территории которой расположено 33 моногорода, в которых проживает 34 % всего населения. В связи с этим необходимо отметить, что в период выхода из кризиса решение локальных проблем, в частности за счет отраслевой диверсификации экономики таких городов, может существенно отразиться на уровне областных и региональных социально-экономических показателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проблемы моногородов / Национальная идея России. URL: rusgrand.ru
2. Маслова А. Н. Моногорода в России: проблемы и решения // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. 2011. Вып. 5. С. 16–28.

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ

ДРОЗДОВ А. И., ИГНАТЬЕВА М. Н.

Уральский государственный горный университет

Природно-территориальный комплекс (ПТК) или геосистема характеризует собой уровень организации природы со свойственной ей внутренней иерархией (от относительно простых структурных уровней к более сложным). Обычно различают три вида размерности: *планетарный* (эпигеосфера), *региональный* (ландшафтные или физико-географические зоны, страны, провинции и т. д.) и *локальный* (простые природные территориальные комплексы ПТК) уровни. Формирование представлений о ПТК (геосистемах) осуществляется либо путём объединения (группировки) локальных геосистем в ПТК более высокого ранга, либо предварительным делением крупных ПТК более высоких рангов на их составные части (относительно однородные участки). В состав сферы хозяйственной деятельности чаще всего входят региональные и локальные геосистемы.

Достаточно часто исследователи обращаются к объекту, представленному экосистемой, которая имеет тот же набор компонентов природы, что и геосистема. Отличие заключается в том, что экосистема представляет собою биоцентрическую систему, главным компонентом которой выступает биота, что характеризует собою основное отличие последней от геосистемы. Так, в геосистеме все компоненты природы рассматриваются как равнозначные составляющие в рамках предполагаемых пространственных границ. Считается, что геосистема по сравнению с экосистемой представляет собою более сложную системную организацию, практически поглощающую биологические комплексы. Особенностью экосистем является также и отсутствие чётко ограниченных пространственных рамок, что даёт возможность распространять понятие экосистемы и на лесной массив, и на дождевую лужу, и на экосистему региона.

Природными системами (ландшафтами, геосистемами) выполняется целый ряд функций. В их число входят *ресурсные*, которые связаны с удовлетворением материальных потребностей человека (общества) в средствах производства, видах сырья и энергии, предметах труда и предметах потребления, и *экосистемные* (экологические), предоставляющие поток экосистемных услуг и услуг, связанных с эстетическими, этическими, моральными, культурными и др. аспектами.

Реализация первого вида функций – поставка сырья, материалов и т. д., а реализация второго вида функций – формирование среды обитания людей (совокупность условий существования человеческого общества). Отсюда природно-ресурсный потенциал определяется наличием природных ресурсов, к числу которых относятся: минеральным, водные ресурсы, земельные ресурсы, ресурсы растительного и животного мира и др. *Природно-ресурсный потенциал* определяется как часть запаса природных ресурсов региона, которая может быть добыта и вовлечена в экономический процесс исходя из технических (технологических) возможностей и экономической целесообразности при соблюдении экологических, лимитирующих изъятие природных ресурсов в целях сохранения экобаланса и обеспечения возможности их восстановления.

Рассматривая природно-ресурсный потенциал как систему, в её составе можно выделять ряд подсистем более низкого порядка (частные потенциалы): минерально-сырьевой потенциал, земельный потенциал, лесной потенциал и др., каждый из которых имеет в своем составе фактические и потенциальные ресурсы. Развитие экономики в современных условиях в первую очередь определяет наличие и освоение минерально-сырьевого потенциала.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРАХОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РИСКОВ В РФ

ЗИННУРОВА Д. Г., НУРЫЙАХМЕТОВА С. М.
Альметьевский государственный нефтяной институт

Современный мир полон различных рисков, которые могут привести к серьёзным последствиям, в том числе и в предпринимательской деятельности.

Риск (греч. *ridsikon, ridsa*) – утес, скала. Во французском языке *risdoe* – объезжать утес, скалу [1]. В словаре С. И. Ожегова данное понятие представляется в двух значениях: как «возможность опасности, неудачи» и как «действие наудачу в надежде на счастливый исход» [2]. Перечисленные понятия подтверждают восточную мудрость о том, что в риске всегда заложены опасность и возможность [3].

Правильный подход к управлению рисками может защитить хозяйственную деятельность. Предприятия, занимаясь своим основным делом, должны учитывать риски и уметь ими управлять. Рисками управляют с целью снижения вероятности возникновения неблагоприятных событий и уменьшения потерь вследствие возникновения непредвиденных обстоятельств. Для реализации этих целей существует большое количество методов снижения рисков, одним из которых является *страхование*. Суть данного приёма заключается в передаче определенных рисков предприятий страховщикам. Страхование выравнивает потери бюджета организации, возникающие в связи с наступлением неблагоприятных событий и иных страховых случаев. Помимо этого, оно имеет большое количество плюсов, если его сравнивать с другими методами управления рисками. Страхование, которым занимаются отдельные компании, спасает государственный бюджет от расходов по различным выплатам. У страхования есть и недостатки. Если вероятность возникновения риска большая, то страховщики либо увеличивают страховые взносы, либо не берутся за дело [4]. Предприятия в дальнейшем должны будут использовать собственные источники и силы.

Развитие инноваций связано с инновационным риском, представляющим собой вероятность потерь, возникающих при вложении фирмой средств в производство новых товаров или услуг, которые возможно, не будут иметь спрос на рынке [4]. Инновационный риск связан с инновационной деятельностью, а значит и с инновационными организациями. Такой риск чреват последствиями в современной предпринимательской деятельности. И это неудивительно. По данным американских ученых, 70–80 % всех разработок «умирают» уже на первой стадии, затем процент «смертности» снижается. Около 80 % новых продуктов, поступающих на рынок, вообще не имеют успеха и снимаются с производства [5].

Инновационный риск может возникнуть, если:

- был введён более недорогой метод производства, нежели уже использующийся; пока только одно предприятие будет использовать данную технологию, она ему принесёт сверхприбыль;
- изготавливается инновационный товар с использованием старого оборудования, то есть снижается и качество товара;
- создаётся новый товар с помощью новой техники и технологии; риск в том, что для создания нового товара может не подойти новая техника [4].

Следует отметить, что процесс страхования инновационных рисков – сложный и длительный, поскольку сама инновационная деятельность очень рискованная и непредсказуемая.

В России наиболее стабильными отраслями промышленности являются аэрокосмическая, атомная, оборонная, а также энергетическое машиностроение, тяжелое станкостроение, биотехнологии, целлюлозно-бумажная промышленность. Данные отрасли являются конкурентоспособными на мировом рынке, и, как показывает практика, страховые компании активно занимаются страхованием их инновационных рисков. Одним из примеров в РФ может служить страхование ОСАО «Ингосстрах» и ООО «Страховой центр «СПУТНИК»»

спутника «Экспресс–АМ4R» в 2014 году. Этот спутник должен был заменить потерянный «Экспресс–АМ4» (2011 г.), с помощью которого предполагался переход с аналогового на цифровое ТВ. После старта на 9-й минуте полета «Экспресс–АМ4R» был полностью разрушен. Этот случай страховщики признали страховым и произвели выплату на сумму 7,8 млрд руб. Данная страховая выплата для России стала рекордной [6].

Страхование инновационных рисков также способствует развитию инноваций, но помимо этого государство тоже должно быть заинтересовано в развитии инновационных предприятий, например, предоставлением льгот при налогообложении.

Лидером в мире по уровню развития страхования является США. Россия контролирует 0,3 % мирового рынка [7]. Это говорит о том, что в РФ страхование не достаточно развито, вызывает недоверие к страховому рынку, и особенно к недавно вышедшему инновационному страхованию.

Ассоциация инноваций НАИРИТ провела социальный опрос, где приняли участие около 1150 инноваторов из 52 регионов Российской Федерации. Опрос показал, что созданию инновационных проектов в России мешали: бытовые и социальные проблемы (39,7 %); высокий уровень коррупции (25,3 %); произвол чиновников (23,6 %) [8].

Таким образом, в России сложностями страхования инноваций считают:

- большой риск для страхователей, так как большого опыта в страховании данного риска в РФ не наблюдается;
- страховщикам выгоднее сотрудничать с долголетними, крупными компаниями, нежели с нестабильным средним и малым бизнесом;
- долгое ожидание результата от инноваций страховщиками;
- нет крупных страховых компаний и т. д.

В 2011 г. был принят проект инновационного развития до 2020 г. в России стоимостью 15,6 трлн руб. Аналитики предполагают, что данная стратегия увеличит количество инновационно-активных организаций с 3 % в 2011 г. до 40–50 % в 2020 г., также на мировом рынке должна с 0,3 % до 2 % увеличиться высокотехнологичная продукция [9].

Для реализации данного проекта его разделили на два этапа (2011–2013 и 2014–2020 гг.). По результатам промежуточных показателей первого этапа, около трети целевых индикаторов проекта не были достигнуты. Государство обеспечило затраты по плану, но проблема в том, что бизнес не вкладывает ресурсы в инновационные проекты [10].

Таким образом, стремление России ускорить развитие страхования инновационных рисков приведет к скорейшему увеличению инновационных проектов, как на внутреннем, так и на международном рынке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шапкин А. С. Теория риска и моделирования рискованных ситуаций. М.: 2005. С. 880.
2. Толковый словарь русского языка. URL: <http://www.classes.ru>
3. Слободской А. Л. Риски в управлении персоналом. СПб.: СПбГУЭФ, 2011. С. 155.
4. Тэпман Л. Н. Риски в экономике. М.: Юнити-Дана, 2002. С. 380.
5. Барышева А. В. Инновационный менеджмент. 3-е изд. М.: 2012. С. 384.
6. Ингосстрах: офиц. сайт. URL: <http://www.ingos.ru>
7. История страхования, интересные факты. URL: <http://imagistr.ru/history.html>
8. НАИРИТ: офиц. сайт. URL: <http://www.nair-it.ru>
9. Газета «Коммерсантъ». URL: <http://www.kommersant.ru/doc/1768208>
10. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 года. URL: <http://www.tadviser.ru>

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА МАЛЫЙ БИЗНЕС

ИВОНИНА О. С., ПЕРЕГОН И. В.

Уральский государственный горный университет

Система налогообложения – один из важнейших факторов развития предпринимательства. Высокая налоговая нагрузка традиционной системы налогообложения стала поводом к введению отдельных, более гибких налоговых режимов.

В России малое предпринимательство только набирает обороты, и его возможности неисчерпаемы. Малое предприятие позволяет насытить рынок товарами и услугами даже в условиях наблюдающегося экономического спада и кризиса, а также обеспечивает укрепление рыночных отношений и является гарантом социальной стабильности.

Малый бизнес – система экономически обособленных малых и средних предприятий, ориентированных на рынок, формирующих структуру и объем производства под воздействием покупательского спроса на товары и услуги, административно не зависящих от государственных и иных учреждений.

В таблице 1 приведена динамика развития малого бизнеса 1991–2013 гг.

Таблица 1 – Динамика развития малого бизнеса

Год	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2002	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего малых предприятий (тыс.)	268	560	865	896,9	877,3	829,4	837,9	882,3	1137,4	1347,7	1602,5	1644,3	1825,4	2003	2063,1

Данные таблицы свидетельствуют о том, что с каждым годом число малых предприятий возрастает. Для экономики такая статистика является положительным фактором.

Привлекательность малого бизнеса объясняется следующими факторами:

- малыми предприятиями проще управлять;
- инвестиции и стартовый капитал являются незначительными;
- в основном работники в малом предприятии – это близкие люди;
- возможность быстро реагировать на изменения на рынке;
- легче выбрать местоположение, следовательно, можно найти помещения с низкой арендной платой.

Но помимо положительных моментов ведение малого бизнеса имеет свои недостатки:

- объем резервов небольшой или вообще отсутствует;
- в кризис им труднее всего продержаться;
- малое предприятие не всегда бывает эффективным;
- есть риск потерять инвестированный капитал;
- зависимость от крупных клиентов.

Одним из основных факторов, влияющим на малый бизнес, является налоговая нагрузка.

Основные системы налогообложения, применяемые малым бизнесом в настоящее время, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные системы налогообложения малого бизнеса

Система налогообложения	Краткая характеристика
Упрощенная система налогообложения	Распространяется на организации с численностью работающих до 15 человек ² . Два объекта налогообложения: доходы (ставка 6 %) и доходы, уменьшенные на величину расходов (ставка 15 %).

² Виды деятельности, не попадающие под действие УСН, приведены в ст. 346.12 НК РФ.

Система налогообложения	Краткая характеристика
Единый налог на вменённый доход ³	Объект налогообложения – вменённый доход налогоплательщика. Ставка платежа – 15 % от величины вменённого дохода.
Единый сельскохозяйственный налог ⁴	Объект налогообложения по ЕСХН – доходы, уменьшенные на величину произведенных расходов. Налоговая ставка 6 %.
Система налогообложения при выполнении соглашений о разделе продукции	Налоговая база: количество добытых полезных ископаемых в натуральном выражении. Налоговая ставка – 340 руб. за 1 т.

Однозначно ответить на вопрос о том, какая система налогообложения лучше для организации, невозможно. У каждой системы есть свои ограничения и льготы, которые применимы не для всех видов деятельности. Принято считать, что для розничной торговли выгоднее применять ЕНВД, который при большом доходе даёт существенную экономию. Но в некоторых случаях в вопросе, какую систему налогообложения все-таки выбрать, УСН оказывается более выигрышным вариантом.

По совокупной налоговой нагрузке на бизнес Россия обошла практически все крупные экономически развитые страны. Совокупная средняя эффективная налоговая ставка на бизнес в России составляет более 54,1 %, что превышает уровень налогового бремени в странах Европейского Союза (42,6 %) и в целом в мировой экономике (44,7 %). Реальная эффективная ставка на отечественную экономику достигает 65–70 %. Для сравнения, в крупных странах, входящих в состав группы ОЭСР, она не превышает 42,7 %. Собираемость налогов в России не превышает 70 %, тогда как в странах ЕС она составляет более 85 %, а в скандинавских государствах достигает 90–92 %.

Тем не менее, перед российским обществом ещё стоит ряд проблем, которые необходимо решить. Частые изменения нормативно-законодательной базы, высокая налоговая нагрузка лишают малый бизнес возможности своевременно формировать необходимые запасы оборотных средств, отвлекая значительную часть на покрытие налоговых обязательств. Наиболее обременительными для большинства представителей малого бизнеса являются страховые взносы, перечисляемые во внебюджетные фонды, налог на добавленную стоимость и налог на прибыль. Вариантами решения могло бы стать создание простого и ясного налогового режима, сопровождающегося снижением издержек по ведению учета, предоставлению отчетности и налогового бремени.

³ Организации, уплачивающие ЕНВД, приведены в НК РФ.

⁴ Организации не вправе применять ЕСХН, указанный в НК РФ.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СУЩНОСТИ ФИРМЫ

КОМАРОВА Н. М., КОМАРОВА О. Г.

Уральский государственный горный университет

Фирма является одним из главных звеньев рыночной экономики, с помощью которого происходит интенсивное функционирование и развитие рыночных отношений. Поведение фирмы имеет большое значение для многих групп субъектов: сотрудников, руководителя, домашних хозяйств, государства. Изучение поведения фирмы является необходимым условием выработки экономическими агентами адекватных решений как на микроуровне, так и на макроуровне. Фирма представляет собой институциональное образование рыночной экономики, предназначенное для координации решений собственников производственных ресурсов. В противоположность рынку, фирма – плановая или иерархическая система, где все ключевые вопросы решаются собственниками. В теории фирмы важное место занимают такие вопросы, как определение «природы» возникновения фирмы, её размеры, целевая функция, критерии оценки деятельности. Ответы на эти вопросы неоднозначны. Поэтому в экономическом анализе существует несколько подходов, которые по-разному трактуют фирму и параметры ее функционирования.

Одно из первых объяснений фирмы принадлежит неоклассической экономической теории, которая рассматривает фирму в основном в технологических терминах как набор выполняемых производственных планов. Работой фирмы руководит менеджер, который покупает ресурсы и продает готовую продукцию, произведенную фирмой. Неоклассическая теория не характеризует внутреннюю организацию фирмы, не рассматривает проблемы, связанные со стимулами, действующими внутри фирмы, не объясняет причины возникновения фирмы и не может четко определить ее границы. Но в то же время неоклассическая теория фирмы может быть полезна для анализа того, как фирмы меняют свое производство в ответ на изменение внешних факторов; может использоваться для анализа поведения фирм в условиях несовершенной конкуренции; способна проанализировать связи между уровнем концентрации в отрасли, объемом ее выпуска и уровнем цен.

В институциональной теории фирма – это сложная иерархическая структура, которая действует в условиях рыночной неопределенности. Институционализм описывает поведение фирмы в системе дорогостоящей и неполной информации, ставит вопросы о причинах многообразия видов фирм. В рамках данной теории фирма рассматривается как альтернативный рыночному механизм осуществления сделок в целях экономии трансакционных издержек. Фирма представляет собой совокупность отношений между вовлеченными в неё владельцами ресурсов. Исходя из этой предпосылки, теория акцентирует свой анализ на исследовании проблемы распределения прав собственности, а сама фирма при этом представляется в виде заключаемого между владельцами ресурсов контракта, призванного обеспечить наиболее эффективное использование ресурсов. Такой контракт вызывает появление проблемы «принципал – агент», что приводит к возникновению и росту издержек контроля. В результате фирма осуществляет свое функционирование с помощью двух типов контрактов: внешних, которые отражают ее взаимодействие с рыночными институтами и связаны трансакционными издержками, а также внутренних, отражающих особенности внутренней организации фирмы и связанных с издержками контроля. Соотношение трансакционных издержек и издержек контроля выступает критерием определения размеров фирмы.

Бихевиористские теории фирмы считают, что фирмы могут не только приспособливаться к изменяющейся рыночной среде, они сами могут изменять эту среду. Эти теории исходят из невозможности максимизации какой-либо цели и концентрируют внимание на исследовании функционирования внутренних структур фирмы и проблем принятия решений. Фирма рассматривается как система взаимодействия разных уровней проявления предпринимательской функции. Основное внимание уделяется решению проблемы «принципал

– агент», взаимодействию собственника и наемных управленцев. «Агенты» всегда располагают более полной информацией, которую они могут использовать ради собственной выгоды в ущерб интересам собственника. Это может привести к отклонениям от целей фирмы, росту издержек и снижению прибыли. Основная задача внутрифирменного управления в данных теориях сводится к обеспечению единонаправленности целей «принципала» и «агентов» в долгосрочной перспективе, а условиями ее решения выступают дисциплина рынка и создание стимулирующих механизмов.

В эволюционной теории фирма рассматривается как один из объектов в среде подобных объектов, которую можно сравнить с биологической популяцией. В рамках этой теории фирма рассматривается с двух сторон: с одной стороны, фирма – представитель определенного делового сообщества, носящего черты «популяции» в биологии (эволюция делового сообщества сказывается на фирме); с другой стороны, фирмы обладают собственными традициями, позволяющим вести свой бизнес. Эволюционная теория фирмы признает наличие медленно меняющихся характеристик предприятия. В процессе функционирования в непрерывном взаимодействии с «популяцией» в каждой фирме складываются определенные традиции и процедуры принятия решений, алгоритмы реагирования на изменение внешней и внутренней среды. Эти правила в конечном счете определяют «лицо» фирмы, отличие одного предприятия от другого.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ

КОРОТЕЕВ Н. Д., ИГНАТЬЕВА М. Н.

Уральский государственный горный университет

Особо охраняемые природные территории – это эталоны того, как должна выглядеть здоровая природа. Невозможно лечить больного человека, не зная, как выглядит здоровый организм, то же самое и в отношении природных территорий. Правовые основы для особо охраняемых природных территорий заложены в России в 1995 году, когда был принят Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях». За годы его реализации замечены неточности в самом Законе, затрудняющие его реализацию.

Нетрудно заметить, что сегодня, как и прежде, остаются не до конца разработанной и утвержденной законодательно единая концепция и единый системный подход к организации и управлению особо охраняемыми природными территориями (ООПТ). Споры о назначении охраняемых природных территорий, их месте в жизни общества и об охране природы как таковой ведутся не менее оживленно. Причем можно заметить, отношение общества к охране окружающей среды зависит не только и не столько от государственного или экономического строя. И в советское, и в настоящее время были периоды развития дела организации природных территорий и периоды спада.

Основными проблемами деятельности национальных и природных парков являются:

– противоречия между природоохранными интересами и экономикой; например, когда необходимо прекратить деятельность какого-либо особо важного хозяйственного объекта (горнодобывающего предприятия, леспромхоза, энергетического объекта, транспортной магистрали и т. п.);

– противоречия между природоохранными интересами и потребностями местного населения, в частности по регламентации охоты, рыболовства, выпаса скота и других, традиционных для коренного населения форм природопользования;

– противоречия между интересами туристического бизнеса и охраны природы; например, остро встает вопрос о регулировании туристических потоков и соблюдении нормативов рекреационной емкости в целях сохранения наиболее уязвимых экосистем в условиях чрезмерной посещаемости; между тем, всё это снижает прибыль турфирм, и, следовательно, необходимость поиска компромисса в этом вопросе очевидна.

Как правило, в основе всех этих противоречий лежит конкуренция между федеральными, региональными и местными интересами. Эта конкуренция проявляется в том, что, с одной стороны, регионы обычно не желают отдавать центру наиболее ценные природные уголья (как это бывает в случае организации национального парка); с другой стороны, центр не склонен отдавать свои земли региону при организации природного парка. Отсюда следует, что разработка четкой нормативно-методической и правовой базы для природных парков сегодня особенно актуальна. Очевидно, что такая работа должна вестись с учетом региональной и местной специфики как природных, так и социально-экономических и этнокультурных условий. Вместе с тем, в качестве основы должны быть взяты соответствующие статьи ФЗ «Об ООПТ».

Принимаются и практические действия, например, такие, как создание новых особо охраняемых природных территорий, улучшение материального обеспечения, повышение заработной платы, расширение штата сотрудников. За последние пять лет были внесены в кадастр все границы ООПТ.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОБИЗНЕСА

КОРОТЕЕВ Н. Д., ИГНАТЬЕВА М. Н.

Уральский государственный горный университет

В быстром становлении малого бизнеса, в том числе и экобизнеса, важная роль отводится полноте его обеспечения всеми необходимыми услугами.

В отношении развития экобизнеса, связанного с освоением вторично-сырьевого потенциала, в числе предоставляемых услуг значимое место занимает информация о техногенных минеральных образованиях, а также о существующих технологиях их переработки.

Информационные материалы по каждому объекту должны в первую очередь, отражать результаты паспортизации, что предьявляет ряд требований к содержанию информации, включаемой в банк данных по техногенным месторождениям (образованиям). Решение этого вопроса органически связано с общегосударственной проблемой разработки единой системы кадастрового учета техногенных ресурсов.

В число отражаемых параметров включается: название месторождения, собственник отходов, месторасположение, стадия геологоразведочных работ, т.е. степень разведанности, описание пород и минералов, конкретные сведения об особенностях территориального размещения отходов, мощностях и занимаемых площадях, запасах и ежегодном поступлении. Важное место должно отводиться информации о возможных способах переработки отходов с указанием степени их проработанности, коэффициентах замещаемости отходами первичного природного сырья. Комплексная характеристика отходов позволяет осуществлять их оценку с целью определения возможных потребителей.

Особое внимание следует уделять социальным и экологическим аспектам, учитывая, что техногенные минеральные образования являются одновременно и объектами минерально-сырьевого потенциала территории, и объектами загрязнения окружающей среды. Последнее обстоятельство предполагает рассмотрение их экологической опасности и вредности (загрязнение окружающей природной среды при выщелачивании из отвалов или просачивании из хвостохранилищ, выделения испарений газов, запахов и др.).

Следует отметить, что информация экологического характера относится к числу наиболее малочисленных. В ряде случаев, как показывает анализ, отсутствуют данные о физико-химических свойствах отходов, в том числе концентрации компонентов, экологических последствиях хранения отходов и т. д. Зачастую отсутствуют наблюдательные скважины на объектах размещения отходов, а, следовательно, и мониторинг за состоянием подземных вод; нет данных о гидрогеологических условиях участков складирования и классе токсичности отходов, не учитывается изменение степени токсичности отходов. Весьма отрывочные сведения касаются и социального аспекта.

Важным моментом для получения результатов экономической оценки техногенных минеральных образований (ТМО), позволяющим переводить часть из них в разряд техногенных месторождений, является наличие достоверной информации о технологиях добычи и переработки техногенного сырья. Разработка технологий, связанных с освоением техногенных месторождений, достаточно трудоёмка, отличается сложностью ввиду нетрадиционности источников сырья и зачастую низкой эффективностью в силу индивидуальности технологических схем, исключающих получение прибыли на масштабах продаж.

Наибольшую сложность для разработки технологий представляют ТМО, сформировавшиеся в процессе переработки минерального сырья (шламо- и хвостохранилища, отходы металлургического, химического и иного передела и др.), материал которых отличается от природного как по гранулометрическому составу, так нередко и по содержанию целого ряда химических веществ и новообразований, в то время как ТМО, формирующиеся в результате добычи полезных ископаемых (отвалы вскрышных и вмещающих пород, спецотвалы забалансовых руд и др.), подвергаются лишь механическому воздействию.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАТНЫХ КЛАПАНОВ С ЦЕЛЬЮ ИСКЛЮЧЕНИЯ ОБРАТНЫХ ПЕРЕТОКОВ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

КОТОВА Ю. П., КОТОВА Д. П., КРАСНОВА Л. Н.
Альметьевский государственный нефтяной институт

В настоящее время для поддержания пластового давления на заданном уровне, а также для достижения максимальных показателей отбора нефти применяется *система поддержания пластового давления* (ППД) – совокупность технологического оборудования, необходимого для подготовки, транспортировки, закачки рабочего агента в пласт нефтяного месторождения. Современная система ППД должна обеспечивать необходимый объем закачки и давление нагнетания рабочего реагента, как по отдельным скважинам, так и в целом по месторождению.

Являясь наиболее энергоёмкой в нефтяной отрасли, система ППД значительно влияет на себестоимость добычи нефти. Поэтому важное значение сегодня приобретает снижение затрат на поддержание пластового давления.

При эксплуатации системы ППД на нагнетательных скважинах через водоводы и блок гребенки кустовой насосной станции (КНС) возникают непроизводительные потери воды из изливающихся скважин, которые компенсируются дополнительной закачкой воды при последующем пуске насосного агрегата КНС.

Для исключения непроизводительных потерь вследствие обратных перетоков воды на устье изливающихся нагнетательных скважин в НГДУ «Елховнефть» были установлены обратные клапаны (ОК). Однако их использование для исключения перетоков не всегда может быть экономически оправдано, так как в условиях отрицательных температур, несмотря на усиленную теплоизоляцию, их применение приводит к образованию ледовой пробки в приустьевом водоводе. Поэтому при остановках насосного агрегата КНС на устье изливающихся нагнетательных скважин необходимо использование:

- обратного клапана, который позволяет исключить обратные перетоки воды в системе ППД на период весна–лето;

- обратного клапана с тарированным отверстием, которое обеспечивает прохождение заданного расхода воды из изливающихся скважин, тем самым предотвращается образование ледовой пробки и шуги в приустьевом водоводе на период осень–зима.

Экономический эффект данного мероприятия формируется за счет полного (на период весна–лето) и частичного (на период осень–зима) отказа от покупки дополнительного количества воды и снижения энергетических затрат на её закачку.

Расчет экономического эффекта проводится по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_m = P_m - \mathcal{Z}_m,$$

где P_m – стоимостная оценка результатов осуществления мероприятия; \mathcal{Z}_m – стоимостная оценка затрат на осуществление мероприятия.

Стоимостная оценка результатов осуществления мероприятия формируется за счет экономии эксплуатационных затрат. Стоимостная оценка затрат на осуществление мероприятия включает затраты на налоги в бюджеты всех уровней. Экономический эффект от внедрения мероприятия по исключению перетоков воды с использованием обратного клапана формируется за счет отказа от покупки дополнительного количества воды и снижения энергетических затрат на её закачку.

При расчете экономического эффекта мероприятия по исключению или уменьшению обратных перетоков в качестве базового варианта рассматривалась существующая технологическая схема обвязки КНС без использования обратных клапанов на нагнетательных скважинах.

Во внедряемом варианте предусматривается следующая последовательность действий:

- монтаж обратных клапанов на период весна–лето;
- демонтаж обратных клапанов после завершения периода весна–лето и монтаж обратных клапанов с тарированным отверстием на период осень–зима;
- демонтаж обратных клапанов с тарированным отверстием на период на период весна–лето. Далее цикл повторяется.

Расчет экономического эффекта приведен в таблице.

Таблица – Расчет экономического эффекта от внедрения мероприятия, предполагающего применение обратных клапанов с целью исключения обратных перетоков воды в системе ППД НГДУ «Елховнефть»

Наименование	Ед.изм.	Базовый вариант	Новый вариант
Затраты на подготовку суточной воды	тыс. руб.	34,2	–
Затраты на закачку суточной воды	тыс. руб.	274,57	–
Затраты на установку ОК	тыс. руб.	–	235,64
Затраты на демонтаж ОК и ОК с тарированным отверстием	тыс. руб.	–	12,11
Всего	тыс. руб.	308,76	247,75
Налогооблагаемая прибыль	тыс. руб.	61,02	
Налог на прибыль	тыс. руб.	12,20	
Экономический эффект	тыс. руб.	48,81	
Удельный экономический эффект	тыс. руб./шт.	1,09	

Из таблицы видно, что экономический эффект от проведения данного мероприятия составил 48,8 тыс. руб. В результате внедрения обратных клапанов в систему ППД возникают дополнительные затраты на установку ОК, а также на их демонтаж в размере 247,75 тыс. руб., но при этом отсутствует необходимость в покупке дополнительного количества воды и энергетических затратах на её закачку.

Таким образом, использование ОК позволило оптимизировать энергозатраты на закачку рабочего реагента и повысить эффективность работы системы ППД.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАТРАТ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

КОЧНЕВА С. Е., ПЕРЕГОН И. В.

Уральский государственный горный университет

Необходимость управления затратами связана с тем, какую роль играют эти затраты в экономике, а также с их участием в формировании прибыли предприятия. Прибыль, в свою очередь, выступает важнейшим условием конкурентоспособности и жизнестойкости промышленного предприятия, поэтому для всех предприятий основной задачей является сохранение прибыли и ее дальнейшее поддержание.

Управление затратами является действенным, а зачастую и единственным способом эффективного решения этой задачи.

Основные термины: особенности формирования затрат, управление затратами, горнодобывающее предприятие

Прибыль – важнейшее условие конкурентоспособности и жизнестойкости промышленного предприятия, поэтому для всех предприятий основной задачей является сохранение прибыли и возможность ее дальнейшего поддержания. Также прибыль любого предприятия непосредственно зависит от уровня затрат и эффективности их использования, в свою очередь прибыль это конечная цель управления предприятием. Поэтому затраты могут служить критерием эффективности управления предприятием.

Одним из факторов, влияющих на прибыль, является уровень затрат предприятия.

Горная промышленность наряду с общими для других отраслей промышленности чертами имеет специфические особенности, оказывающие влияние на технико-экономические показатели ее работы. К числу особенностей относятся следующие: характер предмета труда, размеры и качество запасов полезных ископаемых, условия их залегания, географическое положение разрабатываемых месторождений predeterminedены природой. Из этого следует, что горная промышленность в большей мере, чем другие отрасли промышленности, испытывает на себе влияние естественных, природных факторов.

Одним из таких факторов является то, что горнодобывающие предприятия «привязаны» к месторождениям полезных ископаемых. Многие из них расположены в отдаленных районах страны со сложными климатическими условиями. Разработка таких месторождений требует больших вложений денежных средств не только на строительство горных предприятий, но и на создание инфраструктуры. Отдаленность предприятий отражается и на себестоимости добычи полезных ископаемых, которая возрастает вследствие сравнительно более высокой оплаты труда, больших транспортных и других расходов.

Также для них характерно постоянное ухудшение горно-геологических условий разработки месторождений полезных ископаемых. С течением времени увеличивается глубина горных работ. В результате возрастают затраты на проведение и поддержание горных выработок, на вентиляцию и водоотлив, транспортирование и т. д.

Отличительной особенностью воспроизводственных процессов в горной промышленности является большой удельный вес затрат на проведение горных выработок. На эти цели при подземном способе разработки месторождений расходуются 45–55 % выделяемых на строительство капитальных вложений. При наличии общего лимита капитальных вложений в развитие отрасли на определенный период времени необходимость крупных затрат на создание сети горных выработок сужает финансовые возможности технического перевооружения производства.

Воспроизводство производственных мощностей в горной промышленности связано с большими затратами времени. Продолжительность строительства шахты может составлять 5 лет и более. Основное влияние на сроки строительства горного предприятия оказывает время, необходимое для вскрытия месторождения и создания сети горных выработок.

Горные предприятия имеют ограниченный срок службы, который зависит от размеров запасов полезного ископаемого шахтного (карьерного) поля. Этот срок колеблется от 20 до 60 лет и более. Добыча полезных ископаемых осуществляется подземным и открытым способами, отличающимися как используемой техникой, так и технологией производства.

Так же, одним из факторов являются условия эксплуатации горной техники. В отличие от других отраслей народного хозяйства, они более тяжелые. Особенно это касается подземных горных работ. Горношахтное и горнотранспортное оборудование подвержено сильному физическому износу и имеет относительно короткие нормативные сроки службы. Срок службы горной техники, используемой в очистных забоях, как правило, не превышает 5 лет. Поэтому горная промышленность нуждается в ресурсах новой техники, позволяющих своевременно обновлять парк машин. Необходимость обеспечения высокой надежности техники, безопасности ее работы, а также высоких темпов ее обновления отражается на экономических показателях горных предприятий. Это проявляется через высокие цены на горную технику, большую стоимость ремонтного обслуживания, увеличение амортизационных затрат и др.

Горнодобывающие предприятия относятся к трудоемким и капиталоемким отраслям промышленности. Это находит отражение в структуре себестоимости продукции, где преобладают затраты на заработную плату и амортизационные отчисления.

Потребляемые ресурсы и затраты на единицу продукции в горной промышленности подвержены большим колебаниям. Разница в себестоимости добычи 1 т. полезного ископаемого в отдельных бассейнах и даже на предприятиях одного и того же бассейна может составлять 10 и более раз. Это объясняется существенным влиянием природных факторов, способа разработки месторождения, района добычи и др.

Особенности технологий добычи и переработки полезных ископаемых не позволяют быстро и гибко управлять ассортиментом, качеством и количеством производимой продукции.

При управлении затратами горнодобывающего предприятия необходимо учитывать технологические и экономические особенности подобных предприятий. Существующие методы управления затратами на горнодобывающих предприятиях не в полной мере позволяют учитывать эти особенности. Поэтому возникает необходимость в разработке методов управления затратами горнодобывающих предприятий.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

КРАПИВИНА И. С., СТРОВСКИЙ В. Е.

Уральский государственный горный университет

В зависимости от заложения грунтов и горных пород в контурах строительных горных выработок – траншей при их проведении применяются следующие методы: ручные, механические и взрывным способом.

Ручные и механические методы используются при разработке талых и в небольших объемах – мёрзлых – грунтов с коэффициентом крепости до 4 по шкале проф. М. М. Протодяконова. *Взрывные методы* применяются для разработки горных пород и мёрзлых грунтов с коэффициентом крепости свыше 4.

Для сравнительного анализа методов разработки траншей рассматриваются только взрывные методы с вариантами расположения скважинных зарядов эталонного (110 мм) и смежного (130 мм) диаметров. Таких вариантов с учетом нулевых и максимальных перебуров ($l_{пер}$) и ширины траншей по верху (B_v) определено 12 (рисунок 1).

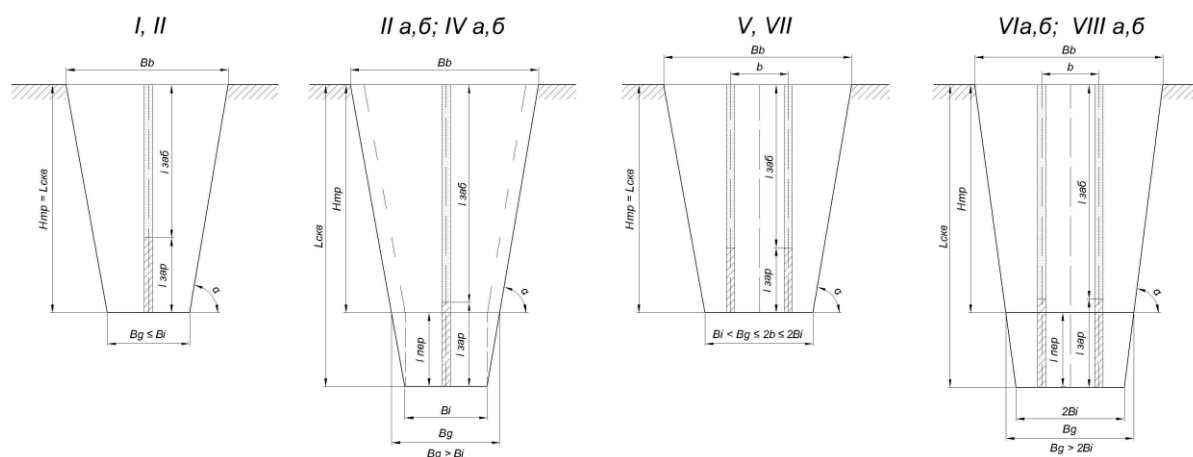


Рисунок 1– Варианты расположения скважинных зарядов в траншеях

Ввиду малых объёмов применения шпуровой метод не рассматривается.

На основе разработанной теории интенсивного дробления горной массы вблизи скважинных зарядов, за счет преодоления ударной волной взрыва пределов сопротивления горных пород на сжатие и на скалывание (сдвиг), определены рациональные параметры буровзрывных работ при разработке траншей с помощью скважинных зарядов эталонного (110 мм) и смежного (130 мм) диаметров, для пяти типов горных пород (в высшей степени, очень крепких и крепких).

Для экономической оценки методов взрывного проведения траншей необходимо применить три основных фактора – энергоёмкость, трудоёмкость и стоимость. Такая суммарная оценка наиболее полная и объективная. Но ввиду отсутствия современных экономических методик и спонтанного (хаотического) уровня цен на материалы и услуги приходится ограничиться только двумя факторами: *энергоёмкости* – по расходу взрывчатых веществ (Q , кг) и *трудоёмкости* работ на разрыхление горных пород скважинными зарядами в траншеях шириной по дну (B_d) до 1,5 м и более 1,5 до 3 м, как указывается в государственных элементных сметных нормах (ГЭСН-2001-03. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сб. № 3. Утв. и введ. в действие с 1 января 2001 постановлением Госстроя России от 12 января 2001 № 7).

На основании предложенных параметров буровзрывных работ при проведении траншей скважинными зарядами диаметром 110 и 130 мм в различных категориях пород и вариантов расположения скважинных зарядов (в один, два и более продольных ряда, с нулевым и максимальным перебуром) проведены расчеты для траншей с глубиной от 1 до 5 м по определению количества скважинных зарядов ($N_{\text{скв}}$), расхода бурения ($N_{\text{п.м}}$), объема горной массы ($V, \text{м}^3$) и расхода ВВ ($Q, \text{кг}$) на 100 м длины траншей. Такое измерение принято за основу сравнения. Измерение в 100 м^3 , как указывается в ГЭСН-2001-03, не характерно для траншей с различными глубинами ($H_{\text{тр}}$) и откосами (α), ввиду равнозначности объемов горных пород при различных длинах траншеи ($L, \text{м}$). При перерасчете измерений со 100 м^3 объема пород на 100 м длины траншеи разработаны нами вышеуказанные показатели ($N_{\text{скв}}, N_{\text{п.м}}, V, \text{м}^3, Q, \text{кг}$), которые сведены в единые таблицы при разных вариантах расположения скважинных зарядов.

Исходя из показателей объема земляных работ и элементных норм ГЭСН-2001-03, рассчитаны затраты по трудоёмкости в машиночасах для разработки пяти категорий горных пород в траншеях глубиной от 1,0 до 5,0 м при ширине траншеи от 0,5 до 1,5 м и от 1,5 до 3,0 м. Так, для широко распространенных в строительстве горных строительных выработок-траншей глубиной 3,0 м и шириной по дну 2,0 м с вмещающими горными породами III категории – гранитами трудоёмкость на 100 м длины траншеи составляет 239,7 машиночаса, для пород IIIа категории – известняков в тех же условиях – только 155,2 машиночаса, а по расходу взрывчатых веществ – показателю энергоёмкости для разработки траншеи такой же длины – для гранитов 1441 кг и известняков – 1296 кг.

При анализе расчетных данных и методов проведения траншей скважинным способом вытекают следующие выводы.

1. При ширине траншеи по дну ($B_{\text{д}}$) равной или менее зоны интенсивного дробления (B_i) $B_{\text{д}} \leq B_i$ применять только однорядное продольное расположение скважинных зарядов диаметром 110 или 130 мм, без перебура, т. е. $L_{\text{скв}} = H_{\text{тр}}$ (варианты I, III).

2. При превышении ширины траншеи по дну ($B_{\text{д}}$) зоны интенсивного дробления (B_i) $B_{\text{д}} > B_i$ однорядное продольное расположение скважинных зарядов диаметром 110 или 130 мм возможно с учетом перебура скважин ($l_{\text{пер}}$) от минимальных до максимальных значений, для достижения проектных данных по ширине траншеи по дну ($B_{\text{д}}$) на уровне проектной глубины траншеи ($H_{\text{тр}}$) – варианты IIIа, б – для диаметра скважин 110 мм и Iа, б – для диаметра скважин 130 мм.

3. При дальнейшем превышении ширины траншеи ($B_{\text{д}}$) зоны интенсивного дробления (B_i) целесообразно применить двухрядное продольное расположение скважинных зарядов диаметром 110 или 130 мм без перебура (варианты V и VII, соответственно) при условии $B_i < B_{\text{д}} \leq 2\epsilon \leq 2B_i$, где ϵ – расстояние между продольными рядами, и с перебурами ($l_{\text{пер}}$) при условии $B_{\text{д}} > \epsilon$, но меньше двукратного значения зоны интенсивного дробления ($2B_i$) – варианты VIа, б (для диаметра 110 мм) и VIII а, б (для диаметра 130 мм).

4. При проведении в особо крепких породах мелких траншей ($H_{\text{тр}}$ до 2,0 м), но широких по дну ($B_{\text{д}} > 2,0 \div 2,5 \text{ м}$) экономически и целесообразно увеличить количество продольных рядов скважин до 3-х÷4-х без или с перебуром.

5. Наиболее экономически выгодно применять однорядное продольное расположение скважинных зарядов без перебуров, изменяя диаметр скважин с эталонного 110 мм на смежные – 130 мм или даже 150 мм.

6. Увеличение глубины скважины ($l_{\text{скв}}$) сверх глубины траншеи ($H_{\text{тр}}$) приводит к увеличению объема траншеи ($V_{\text{тр}}$) и к увеличению трудоёмкости и затрат на рыхление горной массы ($V, \text{м}^3$), на её экскавацию, перевалку или транспортирование, на обратную засыпку и на расход дорогостоящих взрывчатых материалов на взрывное рыхление крепких горных пород, а в зимний период – и мёрзлых грунтов.

НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КУДЕРОВА М. А., САДЫКОВА Р. Р.

Альметьевский государственный нефтяной институт

Сегодня все государства мира заинтересованы в выработке эффективных инструментов регулирования и стимулирования инвестиционной активности предприятий.

В России стратегия социально-экономического развития основана на переходе экономики от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития, что требует для своего осуществления соответствующих законодательных изменений, направленных на стимулирование научной и инновационной деятельности.

При этом огромный стимулирующий потенциал заложен в сфере налоговых отношений, что обуславливает актуальность использования налоговых инструментов в целях стимулирования инновационной деятельности предприятий. Сущность налогового стимулирования заключается в том, что органы государственной власти и местного самоуправления отказываются от части средств, которые должны поступать от научных и инновационных организаций в государственные и местные бюджеты в виде налогов. Эти средства остаются в распоряжении указанных организаций для проведения НИОКР, внедрения инноваций, расширения производства или его модернизации, то есть создается эффект их косвенной финансовой поддержки.

Анализируя российское и зарубежное налоговое законодательство, можно выделить следующие основные методы налогового стимулирования:

а) уменьшение или обнуление налоговых ставок (освобождения) – предусматриваются пониженные налоговые ставки по сравнению с общеустановленными, либо полное освобождение отдельных категорий налогоплательщиков от уплаты налога;

б) налоговые каникулы (частный случай налоговых освобождений), как правило, предоставляются вновь созданным предприятиям, которые освобождаются от уплаты налога на прибыль (налога на имущество организации, земельного налога) только в течение определенного периода времени. Данный инструмент позволяет увеличить чистый доход компании, получаемый в течение срока реализации проекта по созданию нового производства, что стимулирует привлечение инвестиций в этот проект;

в) перенос убытков на будущее (в прошлое) позволяет учитывать убытки, полученные в текущем налоговом периоде, в уменьшение налогооблагаемой прибыли в течение определенного периода в будущем, либо списать их за счет прибыли, полученной в прошлых налоговых периодах;

г) ускоренная амортизация позволяет списывать на расходы стоимость капитальных вложений в основные фонды в более короткие сроки по сравнению с общеустановленными, что позволяет сократить период убыточности производства при крупных капиталовложениях, т.к. текущая стоимость объекта инвестиций больше в том периоде, который ближе к моменту ее осуществления. Также в РФ активно применяется «амортизационная премия», которая позволяет определенную долю стоимости вновь вводимых основных средств учитывать сразу в качестве расходов в том отчетном (налоговом) периоде, в котором они были понесены;

д) инвестиционный налоговый кредит представляет собой уменьшение суммы платежа по налогу на прибыль с последующей поэтапной уплатой суммы кредита и начисленных процентов. Основным преимуществом инвестиционного налогового кредита для организаций является его относительная «дешевизна» по сравнению с банковским кредитом;

е) выведение из-под налогообложения отдельных объектов (изъятия) направлено на снижение налоговой нагрузки по определенным видам налогов. Это снижение достигается за счет отказа государства признавать объектами налогообложения операции по реализации некоторых видов товаров (работ, услуг), прибыль предприятий от отдельных видов деятельности, стоимость некоторых видов имущества, а также некоторые виды доходов физических лиц;

ж) специальные налоговые режимы, предусматривающие льготное или упрощенное налогообложение, позволяют заменить для отдельных категорий налогоплательщиков уплату ими основных видов налогов одним (единым) налогом. Стимулирующий эффект достигается за счет снижения налогового бремени и уменьшения издержек организации на ведение налогового, бухгалтерского и иных видов учета и отчетности;

з) введение моратория на изменение (ухудшение) условий налогообложения направлено на реализацию экономических проектов или на стимулирование экономической деятельности, связанной с высокой долей риска;

и) налоговые вычеты (скидки) предоставляют возможность уменьшить налогооблагаемую базу на суммы определенного рода расходов, поощряемых государством. Скидки могут быть предоставлены в размере фактических затрат или в определенном процентном отношении к сумме фактических затрат, либо в размере, превышающем фактические затраты.

Все вышеперечисленные методы налогового стимулирования могут иметь для налогоплательщика прямое или косвенное значение, то есть могут уменьшить налоговое бремя или улучшить общие условия ведения им экономической деятельности за счет различных гарантий со стороны государства соответственно.

На основе вышеперечисленных методов налогового стимулирования инвестиционной деятельности выделяют следующие направления стимулирующего воздействия:

1) меры, направленные на снижения налоговой нагрузки (налоговых издержек) для налогоплательщиков, осуществляющих определенные виды экономической, профессиональной, общественной и иной деятельности, поощряемые государством;

2) создание стимулов к расширению и развитию производства, обновлению основных средств;

3) меры, стимулирующие долгосрочные инвестиции;

4) стимулирование увеличения добавленной стоимости;

5) меры, стимулирующие налоговыми средствами пожертвования на общепользные цели.

Таким образом, все рассмотренные методы стимулирования инвестиционной деятельности выступают одним из главных инструментов реализации регулирующей функции налогообложения, которая направлена на стимулирование или сдерживание процессов воспроизводства, его темпов, усиливая или ослабляя накопление капитала, тем самым, увеличивая или уменьшая инвестиционные ресурсы.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

КУЗНЕЦОВ С. А., ФЕФЕЛОВ М. И., СОКОЛОВ А. С.

Уральский государственный горный университет

Экономическая оценка эффективности восстановления прямо зависит от выбранного способа восстановления детали. Рациональный способ восстановления детали выбирается в несколько этапов.

Первый этап – конструктивно-технологическая оценка (КТО), в которой определяются конструктивно-технологические особенности детали, такие как геометрическая форма и размеры детали, материал и термообработка детали, поверхностная твердость, точность изготовления, тип посадки (если она есть), условия работы и т. п. КТО включает в себя два критерия: 1) *технологический критерий*, или критерий применимости, который позволяет определить принципиальную применимость способов восстановления к конкретным деталям; 2) *критерий долговечности* позволяет оценить способ восстановления, с точки зрения обеспечиваемой ими работоспособности деталей.

Второй этап – оценка восстановления при помощи *экономического критерия*, который определяет стоимость самого восстановления детали, связывает долговечность детали с себестоимостью его восстановления [1].

Формула для расчета выглядит следующим образом:

$$K_{\text{эф}} = C_y / K_d; \quad (1)$$

где C_y – удельная себестоимость, руб.; K_d – коэффициент долговечности.

Рассмотрим оценку экономической эффективности в машиностроении на примере автомобилей. Долговечность и надёжность автомобилей и их агрегатов после капитального ремонта во многом зависят от долговечности и надёжности отдельных деталей. При сборке автомобилей и агрегатов в процессе капитального ремонта используют детали трёх групп: *годные* (после разборки), *восстановленные* и *новые* (запасные части). Количественное соотношение деталей указанных групп оказывает значительное влияние на себестоимость капитального ремонта автомобилей и агрегатов, так как стоимость деталей каждой группы различна. По опытным данным количество деталей каждой группы от общего количества деталей составляет: годных – 30–40 %, восстановленных – 20–40 % и новых – 20–50 % [1].

Относительная стоимость восстановленных деталей значительно ниже новых. Себестоимость восстановления деталей на специализированных предприятиях составляет 20–30 % от стоимости новых деталей. Это связано с тем, что при восстановлении деталей отсутствуют расходы на получение заготовок и значительно сокращается расход легированных сталей, так как исходным материалом служит сама деталь, имеющая лишь некоторые дефекты. Кроме того, для выпуска новых деталей (запасных частей) расходуют ежегодно значительное количество металла и других материальных ресурсов, а также отвлекают производственные мощности автомобильной промышленности, которые могли бы быть использованы для изготовления автомобилей. Многочисленные исследования и опыт работы ремонтных предприятий показывают, что многие автомобильные детали, восстановленные современными способами, по долговечности и надёжности не только не уступают соответствующим новым деталям, но и превосходят их в полтора-два раза. Таким образом, использование восстановленных деталей вместо новых позволяет снизить затраты на капитальный ремонт автомобилей. Из этого, однако, не следует делать вывод, что надо прекратить совсем выпуск запасных частей и потребность в них покрывать только за счет восстановленных деталей. Запасные части надо выпускать, при этом их количество должно быть обоснованным с тем, чтобы было обеспечено наивыгоднейшее соотношение с количеством восстановленных деталей.

Следует также иметь в виду, что не все детали автомобилей технически возможно и экономически целесообразно восстанавливать. Это необходимо делать только в том случае, если на данном предприятии будет обеспечено такое качество, при котором срок службы восстановленной детали будет соответствовать сроку службы новой детали или установленному межремонтному пробегу соответствующего агрегата, и если себестоимость её восстановления будет равна или ниже стоимости новой детали. Затраты на восстановление детали, приходящиеся на единицу её пробега, должны быть меньше или в крайнем случае равны стоимости новой детали, приходящейся на единицу её пробега до полного износа [2].

Некоторые детали автомобилей в процессе эксплуатации получают такие дефекты, которые делают их не пригодными для восстановления (разрушаются в результате усталости металла, корродируют и т. п.). Такие детали заменяют новыми. Некоторые детали восстанавливать экономически не целесообразно, так как затраты, связанные с их восстановлением, превышают стоимость новых деталей (ось педали сцепления, ось заднего хода при износе цилиндрической поверхности и др.).

На мощных предприятиях могут быть использованы более совершенные технологии и организация производственного процесса (поточные линии, автоматы и т. п.), свойственные крупносерийному производству. С увеличением мощности предприятия можно увеличить также номенклатуру деталей, которые целесообразно восстанавливать. Поэтому детали автомобилей рекомендуется восстанавливать в централизованном порядке на специализированных предприятиях или в специализированных цехах крупных ремонтных предприятий, на которых будет обеспечена достаточная концентрация работ. Детали целесообразно восстанавливать под номинальный размер с тем, чтобы при сборке была обеспечена их взаимозаменяемость. Сущность централизованного восстановления деталей заключается в следующем. Автоэксплуатационные и авторемонтные предприятия отбирают согласно техническим условиям для восстановления дефектные детали определенной номенклатуры и сдают их на специализированные предприятия (цехи); последние выплачивают стоимость дефектных деталей по цене металлолома с учётом затрат на приём, хранение и транспортирование их от приемных пунктов до завода в соответствии с действующими тарифами. Взамен потребители получают восстановленные детали по утвержденным ценам (они ниже цен на новые детали).

В качестве примера могут быть названы следующие детали, которые целесообразно восстанавливать в централизованном порядке на специализированных предприятиях: головки цилиндров, валы коробки передач, коленчатые валы, шатуны, крестовины дифференциалов, полуоси, трубы полуосей, плунжерные пары топливных насосов и др. Опыт централизованного восстановления деталей показывает его большую экономическую эффективность. Он заслуживает широкого внедрения в авторемонтное производство.

Основным показателем экономической эффективности восстановления изношенных деталей и выбора способа восстановления и упрочнения служит *относительная себестоимость восстановления детали*, т. е. себестоимость, отнесённая к сроку службы детали после ремонта. Этот показатель отражает не только затраты на восстановление детали, но и её долговечность после восстановления [3]:

$$K_{\text{эф}} = (C_{\text{н}}t_{\text{н}}) / (C_{\text{в}}t_{\text{в}}), \quad (2)$$

где $C_{\text{н/в}}$ – себестоимость новой/восстановленной детали, руб.; $t_{\text{н/в}}$ – средняя наработка на отказ (новой/восстановленной) детали.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хазин М. Л. Теория и методы восстановления деталей горных машин: учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 308 с.
2. Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей. URL: <http://ustroistvo-avtomobilya.ru>
3. Ремонт и восстановление деталей. URL: <http://chem21.info>

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ В РОССИИ: КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ ВЛАСТИ

КУЛГИНА Э. С., СОКОЛОВА О. Г.

Уральский государственный горный университет

Особенностью современного мирового развития является формирование инновационного общества, которое можно охарактеризовать как высокоэффективную социально-экономическую систему с интенсивным способом производства, где главным конкурентным преимуществом является высокое качество человеческих ресурсов. Путь развития российской экономики и общества – не исключение. Шаги в этом направлении предпринимались в разное время, но отойти от ресурсной направленности экономики до сих пор не удалось. Россия как одна из крупнейших в мире нефтегазодобывающих стран получает значительную часть доходов федерального бюджета за счет продажи энергоресурсов, что в долгосрочной перспективе не является эффективным и уже принесло свои отрицательные плоды.

В связи с политикой государства относительно событий в Крыму и на востоке Украины, ряд стран ввел ограничительные политические и экономические меры в отношении отдельных лиц, организаций, банков России и Республики Крым. Отстаивая свою позицию на мировой арене, Россия также принимает ответные действия, к которым можно отнести и продовольственное эмбарго. На фоне спада мировых цен на энергоресурсы, на введённые санкции и ответные меры, по словам Президента России Владимира Путина приходится 25–30 % всех проблем российской экономики [1].

Правительство России подготовило антикризисный план, подписанный премьер-министром Дмитрием Медведевым 27 января 2015 г. по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности в 2015 г., который содержит мероприятия по поддержке импортозамещения и развитию малого и среднего бизнеса. Импортозамещение стало приоритетным направлением государства, на финансирование которого будет выделено около 20 млрд. руб. Также с 1 июля 2015 г. вступит в силу федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Ст. 14 данного закона посвящена реализации государственной информационной системы промышленности (ГИСП), которая сыграет особую роль в повышении эффективности обмена информацией. Частью ГИСП станет Национальный центр поддержки импортозамещения (НЦПИ). Центр должен решить ещё одну проблему в области содействия импортозамещению, заключающуюся в том, что многие отечественные поставщики продукции не знают всех потенциальных заказчиков. Заказчики сотрудничают с привычными (часто зарубежными) поставщиками продукции, не задумываясь об альтернативе [2].

Импортозамещение должно создать такие условия при которых отечественные производители смогут конкурировать с зарубежными компаниями в том числе и на мировом рынке. Многое будет зависеть от инициативы и активности самих предприятий. Государство в данном вопросе будет выступать координирующей стороной.

Особое внимание следует уделить области станкостроения. Доля российского производства станков во внутреннем потреблении снизилась с 19 % в 2008 году до 9 % в 2012-м и продолжает падать, только в 2014 г. фактически закрылись Рязанский станкостроительный завод и Московский завод автоматических линий [3]. Одной из задач, которые стоят перед НЦПИ, будет разрыв сильнейшей зависимости отраслей РФ от иностранных поставок оборудования, комплектующих и технологий. В станкостроении эта зависимость составляет 90 %, в радиоэлектронной промышленности – 85 %, в легкой промышленности – 80 %, в фармацевтике и медицинской промышленности – 75 %. Минпромторг России поставил задачу снижения к 2020 г. зависимости от импорта в 1,5 раза. В производстве вооружений и военной техники такая зависимость должна быть снижена практически до нуля [4].

В поставленной задаче по импортозамещению особую роль должны сыграть наукоемкие организации. Важны как новые разработки, так и повышающие эффективность уже выпускаемого оборудования. ОАО «УралНИТИ», если примет участие в импортозамещении, сможет значительно повлиять на развитие уральского региона. Институт производит продукцию производственно-технического назначения для предприятий различных отраслей (машиностроительная, нефтяная, горнодобывающая, обогатительная), ориентируясь на индивидуальные потребности каждого заказчика ОАО «УралНИТИ» осуществляет разработку нестандартного оборудования и деталей.

Возможностью дальнейшего развития ОАО «УралНИТИ» видит и в станкостроении. Осталось лишь выбрать ориентир и уйти в решение проблемы с головой. Одной из таких проблем отечественного станкостроения является обеспеченность собственными комплектующими. «Стоит признать, что сложные комплектующие изделия мы почти полностью покупаем на Западе и за рубежом вообще, – говорит Алексей Песков, председатель совета директоров ОАО «САСТА». – У нас нет хороших подшипников, систем ЧПУ, нет шариковой пары и управляющей качания, гидравлики и прочего – многое еще вынуждены покупать на Западе. Если санкции введут, например, на подшипники, то у нас многое остановится. Те, что мы применяем в своих станках, в России пока не производят. Если правительство примет решение о новых инвестиционных проектах по этим направлениям, то ситуация выправится» [5]. Следующая серьезная проблема – это отсутствие широкой номенклатуры по элементной базе. Если в производстве вооружений используется только российская электроника (и то не в полной мере), то в станкостроении, где основа успешности – новые эффективные системы ЧПУ, – всё иначе.

Но проблем с подготовкой и осуществлением самого импортозамещения немало, особенно с финансированием подготовки производства. Инвесторы отмечают низкое качество подготовки технико-экономического обоснования, бизнес-планов и финансовых моделей инициаторами импортозамещающих проектов. Появляются сложности с получением кредитов, субсидий. Предприятия уже занимающиеся импортозамещением отмечают, что на выходе отечественная продукция зачастую дороже зарубежных аналогов. В связи с этим остро стоит вопрос о производстве сопутствующих товаров, выпуск которых снизил бы общую себестоимость импортозамещающей продукции. Поэтому предприятия, готовые заняться импортозамещением, отслеживают изменения в сложившейся ситуации. А помочь перейти к действиям должно правительство, используя эффективную политику в области промышленности и инноваций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Путин: на влияние санкций приходится 25–30 % проблем российской экономики / ТАСС – информационное агентство России. URL: <http://tass.ru/ekonomika/1656025>
2. Импортозамещение в России-2015: чем обернется кризисная политика для компаний / Коммерческий директор. URL: <http://www.kom-dir.ru>
3. Без своих червяков не обойдёмся / Эксперт онлайн. URL: <http://expert.ru/>
4. Импортозамещение получит свой центр / Эксперт онлайн. URL: <http://expert.ru>
5. ОПК пошёл за российским станком / Эксперт онлайн». URL: <http://expert.ru>

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К ВЕДЕНИЮ БИЗНЕСА

ЛЫСЫЙ И. И., КОРОТЕЕВ Н. Д.

Уральский государственный горный университет

В условиях современной бизнес-среды в целях повышения операционной эффективности всё больше и больше компаний принимает решение о реализации проектов по описанию и оптимизации своих бизнес-процессов. Тем не менее, такие проекты, как и любая другая деятельность по совершенствованию, могут привести как к положительным, так и к отрицательным результатам. К тому же одной из наиболее актуальных и обсуждаемых проблем на данный момент является проблема управления бизнесом и протекающими бизнес-процессами промышленных предприятий.

Использование процессного подхода к ведению бизнеса на горнодобывающем предприятии, в основе которого лежит детальный анализ существующих бизнес-процессов и их последующая оптимизация, является одним из основных источников его долгосрочных конкурентных преимуществ. Данный подход нацелен на выявление всех существующих резервов (стратегических и операционных) за счет внедрения эффективной технологии управления, позволяющей добиться устойчивого функционирования бизнес-процессов, направленных на удовлетворение потребностей внутренних и внешних клиентов, повышение их конкурентоспособности. Составляющие бизнес-процесс действия могут выполняться людьми (вручную или с применением компьютерных средств или механизмов) или быть полностью автоматизированы. Порядок выполнения действий и эффективность работы того, кто выполняет действие, определяет общую эффективность бизнес-процесса. Задачей каждого предприятия, стремящегося к совершенствованию своей деятельности, является построение таких бизнес-процессов, которые были бы эффективны и включали только действительно необходимые действия.

Основное преимущество в ориентации организации на процессный подход состоит в том, что появляется чёткая картина всего происходящего в организации, со всеми существующими проблемами и узкими местами, которые могли остаться незамеченными в типичной организации. Бизнес-процесс – это цепь логически связанных, повторяющихся действий, в результате которых используются ресурсы предприятия для переработки объекта (физически или виртуально) с целью достижения определенных измеримых результатов или продукции для удовлетворения внутренних или внешних потребителей.

Моделирование бизнес-процессов на предприятии позволяет:

- анализировать не только то, как работает предприятие в целом, как оно взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность на каждом отдельно взятом рабочем месте;
- благодаря описанию процессов предприятия давать информацию руководителю о том, как работают рядовые сотрудники, а рядовым сотрудникам – как работают их коллеги и на какой конечный результат направлена вся их деятельность;
- эффективно искать возможности улучшения деятельности предприятия;
- предвидеть и минимизировать риски, возникающие на различных этапах реорганизации деятельности предприятия;
- оценивать в денежном выражении процесс, взятый в отдельности и все бизнес-процессы на предприятии, взятые в совокупности;
- выявлять текущие проблемы на предприятии и предвидеть будущее.

ВНЕДРЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ СКВАЖИН АШАЛЬЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

МАНСУРОВА С. А., ЧЕРКАСОВА И. Э., ЗАКИРОВА Ч. С.

Альметьевский государственный нефтяной институт

С момента, когда проблема невозобновляемости традиционных запасов нефти стала очевидной, нефтяниками активно ведется разработка добычи альтернативных вариантов. Одним из таких вариантов является добыча сверхвязкой нефти (СВН). В связи с этим, начиная с 2006 г., структурное подразделение ОАО «Татнефть» НГДУ «Нурлатнефть» ведёт активные работы по внедрению прогрессивной техники и технологий добычи тяжелой нефти на Ашальчинском месторождении, которое является наиболее перспективным.

В 2012 году на Ашальчинском месторождении добыто 73 282 т СВН, что на 31 775 т выше показателя предыдущего года.

При строительстве и эксплуатации паронагнетательной скважины необходимо обеспечить надежную герметизацию устья, уменьшить тепловые потери теплоносителя и компенсировать температурные расширения обсадных труб.

За период с 2012 по 2014 гг. предполагается внедрить узлы герметизации хвостовика в горизонтальном стволе и устьевые герметизаторы битумной скважины на 27 скважинах, т. е. ежегодно на 9 скважинах.

При строительстве наклонно-горизонтальной скважины её наклонную часть обсаживают обсадной колонной, а в горизонтальную часть спускают хвостовик-фильтр с герметизатором. Герметизатор исключает вынос песка при добыче продукции, центрует и герметизирует сопряжение хвостовика-фильтра с обсадной колонной и компенсирует его тепловые расширения при закачке теплоносителя в пласт.

Затраты на строительство скважины по базовому варианту включают в себя стоимость герметизатора хвостовика импортного производства компании *Halliburton*. Стоимость одного импортного герметизатора хвостовика составляет 563 тыс. руб. Затраты на строительство скважины по новому варианту включают в себя стоимость разработанного герметизатора хвостовика отечественного производства ООО «ЭМЦ» и удельные затраты на НИОКР, приходящиеся на одну скважину. При этом стоимость отечественного герметизатора хвостовика составляет 98,01 тыс. руб.

Капитальные вложения на внедрение узла герметизации составляют 101,121 тыс. руб., экономия инвестиций достигает 461,879 тыс. руб. Чистая прибыль за весь срок равна 369,503 тыс. руб. На рисунке 1 представлена динамика ЧДД в зависимости от внедрения узла герметизации хвостовика в горизонтальном стволе битумной скважины.

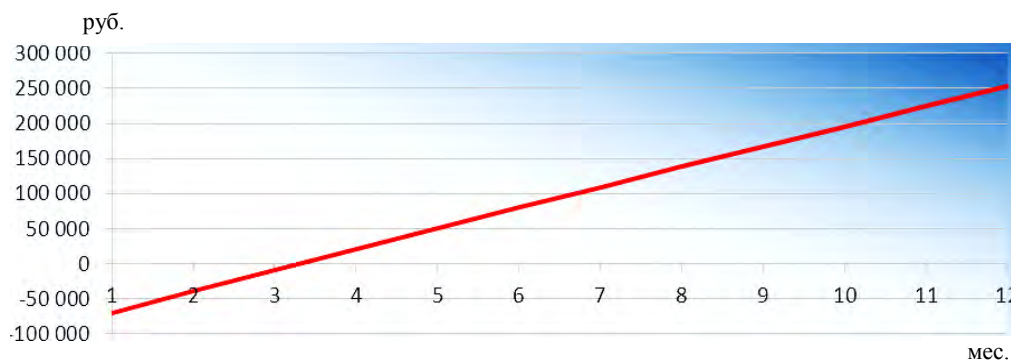


Рисунок 1 – Динамика ЧДД в зависимости от внедрения узла герметизации хвостовика в горизонтальном стволе битумной скважины

Величина ЧДД положительна в первый же год, срок окупаемости равен 3,3 мес., индекс доходности больше единицы, что доказывает экономическую эффективность внедрения узла герметизации хвостовика в горизонтальном стволе битумной скважины.

Капитальные вложения на внедрение устьевого герметизатора составляют 85,108 тыс. руб., экономия инвестиций достигает 117,363 тыс. руб. Чистая прибыль за весь срок – 93,890 тыс. руб. На рисунке 2 представлена динамика ЧДД в зависимости от внедрения устьевого герметизатора.

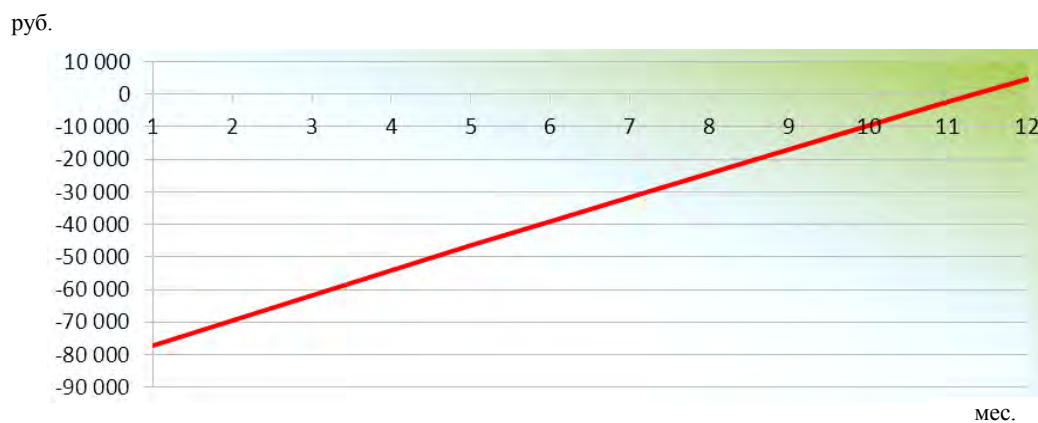


Рисунок 2 – Динамика ЧДД в зависимости от внедрения устьевого герметизатора

Величина ЧДД положительна в первый же год, индекс доходности больше единицы (1,081), что доказывает экономическую эффективность внедрения устьевого герметизатора для битумной скважины.

ОСНОВЫ СТРАХОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ В ГЕРМАНИИ

НАРХОДЖАЕВА Д. Ю., СТРОВСКИЙ В. Е.
Уральский государственный горный университет

Страховые компании Германии уже давно признаны самыми надежными в мире. Интересен тот факт, что первая на планете система обязательного социального страхования была создана более века назад именно в Германии. Также в Германии впервые в мире была разработана и введена система коммерческого страхования.

Существование любого бизнеса на территории Европы связано обязательно со страхованием. Страхование в сфере промышленности представлено в Германии следующими видами:

1) *страхование ответственности в промышленности:*

- экологической ответственности, ответственности за продукцию;
- последствий нарушения производства;
- краж (так называемого «нарушенного доверия»);
- кредитов;
- персонала от несчастных случаев;
- уплаты обязательных страховых взносов в пенсионное страхование за сотрудников;

2) *страхование собственности компании* (почти аналогичны российским параметрам страхования):

- страхование здания – является застрахованным риск частичного или полного повреждения здания в результате пожара, грозы, дождя, ветра или нарушения целостности водопровода. Оно может также распространяться на ущерб, причиненный в результате оползня, наводнения, землетрясения и т. д., однако эти риски увеличивают стоимость данного вида страхования. Страховое возмещение рассчитывается «по ценам дня», то есть учитывает рост цен на материалы, рабочую силу и другие расходы, но не может превышать страховую сумму (стоимость здания);

- оборудования промышленной компании – страхование самого оборудования по его стоимости при покупке или остаточной стоимости на балансе производства с учетом амортизации, в результате поломки, в результате несчастного случая, ошибки рабочего или пожара;

- транспортных средств компании – происходит по рискам кражи, повреждений авто в результате ДТП, пожара и природных катастроф. Существует также дополнительная опция необходимости транспортировки транспортного средства и его пассажиров с того места, где он оказался по той или иной причине. Увы, страховые компании РФ, начинавшие вводить данную дополнительную услугу, в скором времени от неё отказались;

- стоимости защиты юридических прав – т. е. судебных пошлин и гонораров; уплата этих сумм неизбежна в случае проигрыша судебных дел. В РФ такого вида страхования нет и не предусмотрено законодательством.

Пять самых крупных страховых компаний Германии: *Allianz Munich, Re Zurich, Euler Hermes, Talanx.*

И немного о страховом рынке Германии. Он характеризуется динамичным развитием, ежегодный прирост по страховым взносам составляет около 10 %. В 2012 г., для примера, объём продаж *Allanz* составил 140,8 млрд долл. США, *Zurich* – 70,4 млрд долл. США. Деятельность страховых компаний Германии жёстко регламентируется законодательством и службой страхового надзора. Страховой надзор пристально следит за всеми операциями страховых компаний, инвестициями и продуктами, регламентирует рецензирование и долю на рынке. Именно служба страхового надзора выдаёт разрешение на размещение средств страховых компаний в активах международных банков. Проверяется как ликвидность и

устойчивость самих банков, так и чистота сделки, перед выдачей разрешения. Так, например, *Allianz* имеет долю не выше 15 % в пяти международных банках, в том числе *Deutsche Bank*. Именно от размещения капитала зависит стабильность страховой компании и соответственно страховых выплат.

В каждой страховой компании существует сеть страховых агентов, которая закреплена на определенной территории. Страховые агенты в основном сконцентрированы на одном или двух сегментах страхования, узкоспециализированы и являются независимыми страховыми брокерами, обслуживающими несколько страховых компаний. Всё более популярны программы страхования через Интернет, когда клиент, заполнив соответствующую анкету с данными, в ответ получает страховой полис по электронной почте. Данная система становится распространённой и на территории РФ: компании предпочитают заключать посреднические договоры с организациями страховых брокеров, нежели содержать штат страховых агентов при компании.

Таким образом, страховой рынок Германии можно назвать наиболее развитым и стабильным, с регулируемой динамикой развития, просчётом страховых рисков и прозрачной структурой. Это вид бизнеса, которому доверяют 100 % населения страны.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ОДЕГОВА Ю. В., МОЧАЛОВА Л. А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время в нашей стране на федеральном уровне организована деятельность по разработке и реализации программ комплексного социально-экономического развития муниципальных образований. Приоритетным направлением реструктуризации экономики муниципальных образований определено развитие некапиталоёмких видов экономической деятельности (в том числе – в сфере малого и среднего бизнеса), направленных на создание новых рабочих мест, улучшение социальной обстановки и качества городской и пригородной среды. Одним из таких видов деятельности является туризм.

Современная индустрия туризма является одной из крупнейших высокодоходных и наиболее динамично развивающихся сфер экономики. Выступая значительной экономической статьёй актива для многих регионов и городов, туризм вносит особый вклад в экономическую и социальную деятельность периферийных регионов. Туризм способен потянуть за собой развитие других смежных сфер деятельности: транспортно-логистической, пищевой и лёгкой промышленности, культурно-развлекательной и досуговой индустрии, потребительского рынка.

Социально-экономический эффект, получаемый в результате развития туризма, выражается в следующем:

- 1) внутренний и въездной туризм создает рабочие места в секторе туризма и в смежных с ним отраслях (каждый въезжающий в страну турист создает 8–10 рабочих мест);
- 2) стимулирует развитие внутренних подвидов деятельности – гостинично-туристского и санаторно-курортного комплекса, транспортного и ресторанного бизнеса, экскурсионно-информационных служб, туристско-развлекательных, спортивно-оздоровительных комплексов и деловых центров;
- 3) способствует притоку в страну (область) иностранной валюты;
- 4) стимулирует инвестиции в местную туристическую индустрию, способствуя увеличению налогооблагаемой базы и доходов бюджетов;
- 5) стимулирует модернизацию местных инфраструктур транспорта, связи и других базовых систем;
- 6) способствует сохранению и восстановлению историко-культурного и природного наследия страны (области);
- 7) стимулирует возрождение и развитие традиционных народных промыслов и ремёсел, изготовление сувенирной продукции;
- 8) экологически устойчивый туризм способствует продуктивному экоориентированному использованию земель, не имеющих сельскохозяйственного значения, что позволяет сохранять естественную флору на больших площадях, а также наглядно демонстрирует большое значение природных и культурных ресурсов для экономического и социального благосостояния общества;
- 9) формирует престиж региона и страны в целом.

В вопросе развития туризма важно подчеркнуть значительную роль региональных и муниципальных властей, которые должны осознавать, что туризм может стать одним из ключевых направлений для развития регионов и муниципальных образований. При этом на территории каждого региона, муниципального образования должна быть выработана собственная стратегия, учитывающая специфику местных историко-культурного и природного потенциалов.

Для условий Свердловской области разработана и реализуется областная целевая программа «Развитие туризма в Свердловской области на 2011–2016 годы», которая призвана создать правовую, организационно-управленческую и экономическую среду, благоприятную

для обеспечения устойчивого развития въездного и внутреннего туризма в Свердловской области и увеличения вклада туризма в социально-экономическое развитие региона. Совокупный результат от реализации программных мероприятий можно рассматривать как сочетание имиджевого, экономического, бюджетного, социального и экологического эффектов.

Имиджевый эффект предусматривает формирование образа Свердловской области как территории, благоприятной для туризма. *Экономический эффект* Программы будет достигнут путем привлечения дополнительных инвестиций в сферу туризма при реализации механизмов государственно-частного партнерства и обеспечении экономически привлекательных условий для бизнеса. *Бюджетный эффект* выражается в предполагаемых поступлениях в бюджет Свердловской области и бюджеты муниципальных образований в процессе и по результатам реализации программных мероприятий, а также в экономии средств областного бюджета. *Социальный эффект* проявляется в создании условий для улучшения качества жизни жителей Свердловской области за счет развития инфраструктуры отдыха и туризма, а также в решении социальных проблем за счет создания дополнительных рабочих мест и, как следствие, обеспечения занятости населения. *Экологический эффект* объясняется тем, что в отличие от многих других отраслей экономики, туризм не приводит к истощению природных ресурсов, отрасль в значительной степени ориентирована на использование возобновимых ресурсов. Развитие многих видов туризма прививает бережное отношение к природным ресурсам страны и её красотам. Важным показателем социально-экономической результативности Программы является создание дополнительных рабочих мест за счет развития предпринимательской инициативы, включая создание предприятий малого и среднего бизнеса в туристической индустрии; за счет заполнения вакансий, обслуживающих вновь введенные и реконструированные объекты туристической индустрии; а также путем введения новых специальностей и повышения престижности туристических профессий.

Несмотря на то, что активная работа по развитию туризма на территории Свердловской области началась не так давно, уже сегодня можно сказать о положительных результатах развития туризма. В таких муниципальных образованиях, как Алапаевское, Ирбитское, городских округах Качканарский, Краснотурьинск, Красноуфимский, Невьянский, Талицкий, а также Махневском муниципальном образовании, городе Каменск-Уральский и ряде других, органы местного самоуправления делают ставку на привлечение туристов с помощью тематических культурно-познавательных аттракций, активных видов туризма, сельского туризма, развития технических видов активного туризма. Свердловская область перспективна для самых разных видов путешествий: делового и событийного, культурно-познавательного, активного и самодетельного, лечебно-оздоровительного и рекреационного, экологического и приключенческого, сельского туризма, охоты и рыбалки.

Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на высокий туристский потенциал области, туристские ресурсы используются рецептивными туроператорами недостаточно эффективно. При наличии благоприятных природных и иных факторов потенциал туризма в социально-экономической структуре Свердловской области остается мало востребованным. Въездной и внутренний туризм в области развит недостаточно: туристские услуги оказывают лишь 25 организаций, в их числе заявлено 17 туроператоров, в то время как выездной туризм представлен более чем 900 турфирмами. Развитие внутреннего и въездного туризма на территории области требует системности и комплексности, поскольку сама туристическая отрасль носит ярко выраженный межотраслевой характер. Для изменения сложившейся ситуации необходимо активное государственное участие с целью решения таких проблем, как высокие издержки на строительство объектов инженерной инфраструктуры для создаваемых туристско-рекреационных комплексов, отсутствие доступных инвесторам долгосрочных кредитных инструментов, невысокое качество подготовки кадров и предоставляемых услуг.

ПРОЕКТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ. ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

ПЕТРОВ С. А., МООР И. А.

Уральский государственный горный университет

Финансирование инвестиционных проектов может осуществляться либо за счет собственных, либо за счет заёмных средств. В свою очередь финансирование инвестиционных проектов из заёмных средств делится на *долговое* и *акционерное*. Долговое финансирование может быть *бюджетным, корпоративным, проектным*.

Бюджетное финансирование – это безвозвратное предоставление средств из государственного бюджета предприятиям, учреждениям, организациям для полного или частичного покрытия их расходов. В условиях рыночной экономики в значительной степени уступает место самофинансированию. В то же время является необходимым средством развития и поддержки науки, культуры, образования, здравоохранения, а также отдельных предприятий, отраслей, регионов.

Корпоративное финансирование представляет собой финансирование оборотного капитала и капитальных затрат действующего бизнеса, а также финансирование проекта под общекорпоративный риск. Главное отличие корпоративного финансирования от проектного заключается в том, что предприятие уже генерирует денежный поток и финансирование выдается под риск действующего предприятия.

Рассмотрим проектное финансирование более подробно.

Проектное финансирование – это финансирование инвестиционных проектов, при котором источником обслуживания долговых обязательств являются денежные потоки, генерируемые проектом. Специфика этого вида инвестирования состоит в том, что оценка затрат и доходов осуществляется с учётом распределения риска между участниками проекта. Это относительно новая финансовая дисциплина, которая за последние 20 лет получила широкое распространение в развитых странах мира и последние 10 лет стала активно применяться в России.

Участниками проектного финансирования являются:

1) *проектная компания*. Она создаётся специально для проекта, отвечает за его реализацию и обычно не имеет ни финансовой истории, ни имущества для залога. Именно использование проектной компании является главной отличительной особенностью этого вида проектов. Ответственность и риски по инвестированному капиталу не возлагаются на проверенное и солидное предприятие, а, как и финансирование, сложным образом распределяются между участниками процесса и регулируются набором контрактов и соглашений;

2) *инвестор*, вкладывающий средства в собственный капитал проектной компании. Инвестор, с одной стороны, редко ограничивается лишь денежными вкладами и получением прибыли, а с другой стороны, особенно когда инвесторов несколько, их вложения вообще могут заключаться не в финансовых вливаниях. Такие инвесторы инициируют проект, создают проектную компанию и в той или иной форме рассчитывают извлекать выгоду из её успешной деятельности;

3) *кредитор*. Помимо того, что проектная компания, получающая кредит, не имеет ни залогов, ни поручителей в традиционном понимании этих терминов, доля заёмного капитала в проектном финансировании значительно выше, чем в обычных корпоративных кредитах, и средняя сумма, предоставляемая кредитором, составляет 70–80 % всех капитальных затрат проекта. Понятно, что это ставит кредитора в сложные условия и требует от него не только поиска альтернативных путей защиты своих капиталов, но и особенно тщательного анализа всех тонкостей финансируемого мероприятия.

Виды проектного финансирования:

– финансирование с полным регрессом на заёмщика: применяется, как правило, при финансировании некрупных, малорентабельных проектов. В этом случае заёмщик принимает на себя все риски, связанные с реализацией проекта;

– без регресса на заёмщика: предусматривает, что все риски, связанные с проектом, берёт на себя кредитор; данные проекты – наиболее прибыльные и привлекательные для инвестиций и дают в результате реализации проекта конкурентоспособную продукцию;

– с ограниченным регрессом на заёмщика – наиболее распространённая форма финансирования; все участники распределяют генерируемые проектом риски, следовательно, каждый заинтересован в положительных результатах реализации проекта на всех стадиях его реализации.

Механизм проектного финансирования.

Объектом вложения средств в проектное финансирование является конкретный инвестиционный проект, а не производственно-хозяйственная деятельность предприятия, которое получает средства. Источником возврата вложенных средств является прибыль от реализации инвестиционного проекта, которая не зависит от финансовых результатов деятельности его инициаторов.

Проектное финансирование позволяет получать более дешёвые (чем кредитные) ресурсы на проекты развития.

Достоинства проектного финансирования:

- с юридической точки зрения не ведёт к увеличению долговой нагрузки непосредственно на компанию;

- много путей предоставления финансирования (приобретение банком доли в уставном капитале инициатора проекта, учреждение новой специальной компании с долевым участием инициатора проекта, выпуск целевых облигационных займов или привлечение банком соинвесторов);

- возможность получать консультационные услуги или использовать банк в качестве организатора проекта;

- возможность получения доступа к более дешёвым иностранным ресурсам.

Недостатки проектного финансирования:

- высокие требования к качеству проектов, прозрачности бизнеса компании, нише клиента на рынке и доходности его операций;

- необходимость анализа со стороны банков денежных потоков клиента;

- невозможность получить проектное финансирование только под обеспечение/залог;

- кредитор в рамках проектного финансирования оперирует своими моделями (не всегда построенными по бизнес-планам клиента), что может привести к изменению первоначальной идеи проекта;

- сложность получения финансирования под долгосрочный проект, под проект компании, имеющей небольшой опыт работы на рынке;

- необходимость наличия свободных средств у клиента для покрытия форс-мажорных расходов по проекту;

- возможность размывания доли собственников компании, инициатора проекта.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КЛАСТЕРОВ ПРИ СОЗДАНИИ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

ПОЗДНЯКОВ О. В., СТРОВСКИЙ В. Е.

Уральский государственный горный университет

Формирование одного из крупнейших проектов Свердловской области – АМЗ – постоянно испытывает трудности с привлечением средств для финансирования строительства, хотя все объективные характеристики в нём самые высокие. Если смотреть на него с позиций теории формирования кластера, то возможен более продуктивный подход. Проблемами проекта являются, во-первых, чрезвычайно широкий набор выполняемых видов работ (в соответствии с уставом АМЗ) без обеспечения высококачественного их исполнения, во-вторых, недостатки организации управления интеллектуальной собственностью владельцев и проектных организаций, формированием деловых партнерств; в-третьих, отсутствием инвесторов.

Создаваемый завод является хозяйственной системой, привязанной к техногенному месторождению: производство создается с использованием отходов добычи асбеста, скопившихся в отвалах более чем за 100 лет и содержащих минералы, пригодные для производства осажденного кремнезёма, продуктов магния, железоникелевого концентрата, строительных материалов, которые находят широкое применение в авиационной промышленности как добавка резинотехнических изделий, в строительстве и других отраслях.

Кроме производства широкого спектра химической продукции Устав завода предусматривает и следующие виды деятельности: 1) монтаж, демонтаж и ремонт металлургического и химического оборудования; 2) эксплуатация, ТО, пусконаладочные работы газового хозяйства, средств защиты подземных газопроводов; 3) передача и распределение природного газа другим предприятиям; 4) производство ремонтно-профилактических, монтажных и пусконаладочных работ на технологическом оборудовании электрических, газовых и тепловых сетей; 5) строительство и ремонт подземных коммуникаций, железнодорожных путей, автомобильных дорог; 6) хозяйственное управление промышленностью; 7) разработка проектно-сметной документации; 8) оказание консультативных, посреднических, маркетинговых, финансовых, юридических услуг; 9) издательская деятельность, реклама; 10) подготовка, переподготовка и аттестация рабочих кадров и инженерно-технических работников. Столь обширный перечень выполняемых работ подразумевает формирование партнерских отношений между многими участниками проекта, как в составе строящегося предприятия, так и за его пределами. Для формирования такой сложной системы, по нашему мнению, более всего подходит кластерная модель.

Преимуществами именно кластерного подхода является способность предприятий-участников транслировать собственные кондиции, такие как продуктивность, эффективность, инновационность, конкурентоспособность, на более высокие уровни системы. Создаваемое горно-химическое предприятие является гомеостатической, территориально локализованной системой, главная цель создания которой – освоение техногенного месторождения. Цель реализуется через функции – производства, экономическую, социальную, экологическую, инфраструктурную. В кластере эти функции усиливаются при использовании методологии с учётом трёх системных категорий: близость объектов, взаимодополняемость и взаимосвязанность. Близость в этой триаде оценивается в отраслевом, территориальном и культурном аспектах. Взаимосвязанность оценивается материальными, нематериальными и информационными потоками. Взаимодополняемость – по используемым процессам, ресурсам и продуктам. Кластер включает множество цепочек добавленной стоимости, связанных друг с другом отдельными точками пересечения.

Стоимость самих фирм состоит из двух компонентов: 1) текущая ценность постоянного денежного потока с имеющихся активов; 2) текущая ценность возможностей, предоставляемых фирмой для осуществления дополнительных инвестиций в средства производства, которые принесут доход, превышающий «нормальную» рыночную норму прибыли. Логика создания

ценности (поведения фирм) состоит в выделении цепочки создания ценности, мастерской создания ценности (решения проблем клиентов) и сети. Возможности роста связаны с развитием и использованием ресурсов и их трансформациями.

За счёт происходящих трансформаций меняется качество ядра кластера. Качественными характеристиками служат базовые процессы, каждый из которых описывается рядом информационных критериев (РИК), метод предложен Монастырским. Данные располагают в определенной последовательности с учетом того, что после очередной трансформации качество ядра приобретает большую системность объекта – носителя качеств по сравнению с предыдущим. В модели Боуш Г. Д. РИК выделен в виде 8 процессов, располагаемых на семи уровнях ячеек, включающих триады из следующих процессов: К1 – производство, К2 – обеспечение, К3 – обслуживание, К4 – внутреннее потребление, К5 – исследования, К6 – экспорт, К7 – обучение, К8 – кластер (сам системный объект). Выделенные процессы реализуются уровнями бизнес-кластера.

На базе РИК строится качественная модель, состоящая из ячеек, включающих триады информационных критериев. Каждый предыдущий информационный критерий входит в последующий критерий как его часть. Все ячейки состоят из двухкомпонентного ядра. Каждый уровень состоит из ячеек, в которых один из ядрообразующих компонентов является постоянным, а второй последовательно меняется в соответствии с процессами. В ячейках каждого уровня в качестве постоянного элемента присутствует следующий, более сложный вид деятельности, обозначаемый информационным критерием более высокого порядка. Первый уровень (К1) соответствует ремесленному типу организации, связность между производствами обеспечивается за счет стандартов, определения логических пределов созданной технологии. Второй пласт (К2) определяет структуру будущего кластера, описывает части организации, общие логистические сети, терминалы, склады, водохозяйственные и энергетические объекты. Формируется массовое производство, в кластере определяются способы взаимодействия участников, риски и распределение вознаграждения. Третий пласт (К3) – совершенствование процессов, на уровне кластера это прежде всего маркетинг, контроллинг производственных единиц, установление эффективных партнерских взаимодействий, т. е. обслуживание. Четвертый уровень (К4) – внутреннее потребление – касается всех видов ресурсов: организационных, отношенческих, человеческих, материальных, финансовых, т. е. процесс разрабатывается под конкретный заказ от клиента. В кластере обеспечивается накопление информации о потребностях отдельных клиентов и компетенциях участников кластера. Пятый уровень (К5) – исследования воспринимаемой ценности продуктов, рост которой должен превышать рост координационных и транзакционных издержек. С этой целью создается измерительная система по определению предельной отдачи каждого вида ресурсов. Шестой уровень (К6) – экспорт – отражает системную интеграцию, при которой в ядре кластера может оставаться только конечная стадия производства, все остальные виды деятельности выполняются в сети подрядчиков, что повышает эффективность, не снижая результативности. Седьмой уровень (К7) – обучение – отражает развитие участников кластера, деятельность которых строится на репутации и специфических компетенциях (сервисный бутик), капитализация опыта – использование опыта для удовлетворения более ответственных требований клиентов, снижение затрат на поиск поставщиков за счет результативных посредников.

В случае освоения месторождения все изложенные уровни могут повысить возможности развития проекта за счёт частичного самофинансирования отдельных его бизнес-единиц. Кластер увеличивает возможности развития хозяйственной системы за счёт совмещения сильных сторон организаций с правильным механизмом использования логики создания ценности.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО И АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНЦИЕЙ В РОССИИ

ПИЧУГИН О. А.¹, ПОТЕХИН С. В.², СТРОВСКИЙ В. Е.²

¹Уральский государственный юридический университет

²Уральский государственный горный университет

В последнее время развитию конкуренции и стратегического управления на всех типах рынка государство уделяет все больше и больше внимания: разрабатываются национальные проекты, стратегии развития федерального и регионального уровней. И это не удивительно, поскольку условия конкуренции между продавцами и покупателями являются значимым элементом, позволяющим управлять экономикой страны, ведь именно они определяют порядок формирования цен на продукцию, тем самым, оказывая прямое влияние на уровень рентабельности производства и инфляцию. Стратегическое управление, в свою очередь, позволяет придать большую определенность в движении национальной экономики к заданной цели. В настоящей статье делается попытка охарактеризовать возможность стратегического управления состоянием конкуренции.

Сравнительно недавно устоялось мнение, согласно которому стратегическое управление позволяет эффективно преодолевать кризисы, возникающие в социально-экономических системах, и обеспечивать их устойчивый рост [см., например, 1, 2, 3, 4]. Под *стратегическим управлением* понимается такое управление, при котором, с одной стороны, обеспечивается оперативная и гибкая реакция на текущие внешние воздействия со стороны окружающей среды и гарантируется эффективное функционирование объекта управления в ближайшем будущем, с другой – создаётся возможность развития и эффективного функционирования объекта в долгосрочной перспективе. Стратегическое управление осуществляется с учетом необходимости создания потенциала (условий) для своевременной адаптации управляемого объекта к стремительным изменениям, которые могут произойти в его окружении (возникновение кризиса, усиление конкуренции и т. д.). В результате обеспечивается устойчивое функционирование управляемого объекта при любых вариантах развития событий.

С экономической точки зрения, конкуренция рассматривается в четырех основных аспектах: 1) саморегулирующийся элемент рыночного механизма; 2) степень состязательности на рынке (зависимость общих рыночных условий от деятельности отдельных участников); 3) соперничество экономических субъектов за лучшие условия приобретения, купли и продажи товара; 4) критерий, по которому определяется тип отраслевого рынка.

Выделяют различные состояния конкуренции: *совершенная конкуренция, монополия, монополистическая конкуренция и олигополия*. Поскольку у каждого состояния конкуренции есть свои положительные и отрицательные стороны, считаем, что его можно целенаправленно менять в зависимости от поставленной цели, управляя им в течение продолжительного периода. В результате можно обеспечить защиту экономических интересов российских товаропроизводителей.

19 мая 2009 г. в России появился документ, значимость которого сложно переоценить – Программа развития конкуренции в Российской Федерации [5], которая содержит стратегию управления конкуренцией, в том числе общие меры по развитию конкуренции на всех рынках и отдельно в каждой отрасли. Ее заменило Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 2579-р «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") «Развитие конкуренции и совершенствование антимонопольной политики» [6].

В рамках реализации Программы развития конкуренции в РФ Минэкономразвития России готовит доклады, например, «О развитии конкуренции на агропродовольственных рынках» [7].

Появление вышеуказанных документов, характеризующих комплексный подход государства в сфере развития конкуренции, безусловно, является важнейшим шагом на пути становления стратегического управления в данной сфере. Однако стоит отметить, что в них речь идет о развитии конкуренции, а не об управлении ею, т. е. просто ставится цель по движению к состоянию совершенной конкуренции, что не может обеспечить защиту экономических интересов российских товаропроизводителей.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что в настоящий момент комплексного подхода к управлению конкуренцией нет, что означает отсутствие соответствующей стратегии управления. В связи с этим считаем необходимым разработать концепцию и соответствующую ей стратегию управления конкуренцией в России, которые бы соответствовали всем необходимым требованиям, предъявляемым наукой на современном этапе её развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виханский О. С. Стратегическое управление. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Экономистъ, 2008. 296 с.
2. Катякало В. С. Эволюция теории стратегического управления. СПб.: Издат. дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2006. 548 с.
3. Ансофф И. Стратегия управления. М.: Экономика, 1989.
4. Томпсон А. А., Стрикленд А. Д. Стратегический менеджмент. М.: Юнити, 1998.
5. Распоряжение Правительства РФ от 19.05.2009 № 691-р «Об утверждении программы развития конкуренции в Российской Федерации». Собрание законодательства РФ. 01.06.2009. № 22. Ст. 2736.
6. Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 2579-р «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") «Развитие конкуренции и совершенствование антимонопольной политики» (с изм. и доп.). Собрание законодательства РФ. 14.01.2013. № 2. Ст. 110.
7. О развитии конкуренции на агропродовольственных рынках в Российской Федерации: доклад Минэкономразвития России / Минэкономразвития России. URL: <http://www.economy.gov.ru>

ВЛИЯНИЕ ОБВОДНЕННОСТИ ДОБЫВАЕМОЙ НЕФТИ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ

САДЫКОВА Р. Р., НУРЫЙАХМЕТОВА С. М.
Альметьевский государственный нефтяной институт

Производство углеводородов в России за последние несколько лет непрерывно повышается, что выводит страну на первое место в мире по добыче не только газа, но и нефти. Вместе с тем, в нефтегазовой отрасли накопились серьезные проблемы, которые, если ими не заниматься срочно и масштабно, могут подорвать достигнутый высокий уровень производства. Среди таких проблем одной из основных остается постепенное увеличение обводнённости продукции нефтяных скважин.

В одной из ранних публикаций академик И. М. Губкин писал о важнейших «боевых задачах на нефтяном фронте» страны. Среди них он отметил срочную необходимость начать борьбу с врагом, «который грозит нам не только временным нефтяным голодом, но и гибелью наших богатейших нефтяных районов. Этот враг – вода, которая угрожает залить наши буровые скважины и превратить их из нефтяных в водяные».

Печальный опыт обводнения нефтяных месторождений начал копиться практически вместе с началом нефтедобычи в России. В 1905 году в Бакинском районе, дававшем тогда 95 % нефтедобычи страны, наблюдалось резкое снижение добычи – на 50 % по сравнению с предыдущими двумя годами. Во многих скважинах без эксплуатации был нарушен правильный режим, и в результате часть скважин вместо нефти начали давать только воду, т. е. эти скважины погибли навсегда. Даже к 1913 г. в Бакинском нефтеносном районе не удалось восстановить уровень добычи, который был до 1905 г., хотя количество скважин возросло многократно.

Из практики промыслов Калифорнийских, Средне-Континентальных и побережья Мексиканского залива и других районов известно, что такое обводнение пластов обыкновенно сопровождается значительным падением добычи.

В общих чертах методы закрытия воды в скважинах можно разделить на две главных группы, а именно: 1) плотная установка обсадных труб в грунте в присутствии глиняного раствора или без него, с применением механических сальников или без них. Плотная установка труб после введения в промежуток между ними и стенками скважины какого-либо цементирующего материала; 2) цементирование скважин. Цементированием достигается ряд преимуществ, так как цемент плотно заполняет все неправильные промежутки между стенками скважины и трубами, препятствуя воде или иной жидкости проникать кругом башмака обсадных труб внутрь скважины. Кроме того, цемент задерживает разъедание труб водой.

Особенно эффективно для борьбы с обводнением скважин на Калифорнийских нефтяных промыслах использовали быстро схватывающиеся специальные цементы, такие как цемент *Atlas Lumnite*.

Анализ технической литературы по проблеме борьбы с обводнением и ограничения притока вод к скважинам показал, что к настоящему времени в мире известно более 50 реагентов и рецептов для выполнения ремонтно-изоляционных работ (РИР): смеси на основе минеральных вяжущих веществ (тампонажный портландцемент, шлак, гипс и их композиции); тампонирующие смеси на базе органических вяжущих материалов, полимерные тампонажные материалы (ПТМ); тампонажные растворы, полученные на базе минеральных вяжущих тампонажных материалов с различными облагораживающими добавками (ТЭГ, ТС-10, аэросил и др.), то есть цементно-полимерные растворы (ЦПР); многокомпонентные тампонажные смеси; сжимающиеся тампонажные материалы и др.

За последние 50 лет были разработаны и запатентованы материалы и способы проведения РИР. Внедрение разработанных материалов и технологий позволило получить эффективные результаты для разных горно-геологических условий нефтяных и газовых месторождений России.

С ростом выработанности естественно растет обводнённость добываемой нефти, снижаются дебиты скважин и темпы отбора запасов. Дебиты добывающих нефтяных скважин снизились за последние 20 лет более чем в 5 раз, при этом в некоторых регионах (Татнефть, Башнефть, Пермь-нефть) их уровень составляет около 5 т/сут.

Проблемы увеличения нефтеотдачи в настоящее время весьма актуальны и для месторождений Западной Сибири, где удельный вес трудноизвлекаемых запасов составляет порядка 60 %, которые приурочены к низкопроницаемым и неоднородным пластам. Одним из перспективных направлений в освоении этой категории запасов, как показывает отечественный и зарубежный опыт, является применение осадкогелеобразующих технологий (ОГОТ) для увеличения нефтеотдачи пластов и снижения обводнённости добываемой продукции.

В настоящее время одной из эффективных технологий является закачка в пласт полимер-растворителя с последующей специальной обработкой. Это приводит к образованию внутрипластового полимерного песчаного фильтра, который укрепляет призабойную зону скважины и препятствует выносу песка и воды из скважины, обладает высокой фильтрационной способностью. Данная технология разработана и реализуется совместно с ООО НТФ «АТОМБИОТЕХ» и ООО «Газпром добыча Уренгой». Площадкой внедрения технологии стали синоманские месторождения Нового Уренгоя и Надыма. Главной задачей разработанного комплекса является обеспечение длительной и эффективной работы скважины. Данная технология значительно снижает обводнённость скважины, увеличивает межремонтный период её работы, повышает уровень добычи газа, снижая операционные затраты в среднем на 10–15 млн руб.

В настоящее время на нефтяных месторождениях Западной Сибири применяется водорастворимый тампонажный однокомпонентный кремнийорганический состав (ВТОКС), который в сравнении с аналогичными кремнийорганическими составами (КОС), в частности с водорастворимым тампонажным составом (ВТС), имеет следующие преимущества. Это однокомпонентность и, как следствие, снижение трудоёмкости и стоимости обработки. Опытные партии ВТОКС были апробированы и внедрены в 29 скважинах Урьевского, Поточного, Южно-Ягунского, Тевлинско-Русскинского, Вать-Еганского, Дружного и Повховского месторождений Западной Сибири. При проведении работ по изоляции межпластовых заколонных перетоков воды успешность составила 83,3 %, а средний прирост дебита нефти – 12,7 т/сут. Обводнённость скважин снизилась в среднем на 49,8 %. В результате дополнительно добыто 45,2 тыс. т нефти, что составило 7,5 тыс. т на 1 скважину. Высокую эффективность показали работы по отключению отдельных обводнённых интервалов пласта. При успешности 80 % прирост дебита нефти в среднем составил 7,2 т/сут, а обводнённость снизилась на 22,4 %. Дополнительная добыча составила 58,4 тыс. т, или 3,9 тыс. т на 1 скважину. При изоляции заколонных перетоков подошвенных вод успешность – 75 %, прирост дебита нефти в среднем 3,1 т/сут, дополнительная добыча нефти 7,7 тыс. т, или в среднем 960 т на 1 скважину.

Степень обводнённости добываемой нефти оказывает большое влияние на уровень затрат по её извлечению, сбору и транспорту. В связи с ростом обводнённости добываемой нефти потребление электроэнергии при добыче нефти ежегодно увеличивается. Эксплуатация скважин прекращается, когда обводнённость добываемой нефти начнёт превышать экономически оправданную величину. Следовательно, на эксплуатационные затраты на всех этапах разработки месторождения оказывает большое влияние обводнённость добываемой нефти; на поздней же стадии обводнённость является решающим фактором в формировании себестоимости.

ПРИЧИНЫ СТАДИИ НИЗКИХ МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕФТЬ

СЕРЕГИНА Н. С., ИВАНОВ А. Н.

Уральский государственный горный университет

Сейчас большим кругом российских и зарубежных экономистов высказывается пессимистичный прогноз того, что на товарно-сырьевых биржах в ближайшее десятилетие не ожидается повышения цен на нефтяное сырьё как минимум в 10-летней перспективе.

Повторное падение цен произошло с ноября 2014 г. Тогда оптимисты, увидев, что стоимость поднялась выше 90 долл. за баррель, стали утверждать, что предыдущее понижение цен на сырьё было связано с негативными ожиданиями разрешения вопроса гражданской войны на Украине, ставящего поставки нефти из России на биржу под вопрос, исходя из политических соображений. Когда же биржевой рынок увидел, что российские власти, в отличие от Саудовской Аравии, не собираются вводить ограничения по нефтедобыче и не будут мешать экспорту, увеличивая пошлины, или вводить санкции на вывоз сырья в конкретные страны, многие инвесторы с удовольствием продолжили спекулировать ценными бумагами на нефть. Было высказано предположение [1], что цена выше 90 долл. будет стабильной и на протяжении всего 2015 г.

Однако суровая статистика показала, что к середине февраля, т. е. через 3 месяца, цены основа опустились, теперь даже ниже 50 долл. за баррель, упав более чем в 2 раза. Это минимум за последние 4 года. По мнению экс-министра экономики Кудрина, в краткосрочной перспективе летом 2015 г. цены могут упасть даже до 20 долл. за баррель примерно на один месяц.

На известном российском сайте *news.mail.ru* был проведен массовый опрос посетителей сайта, в котором приняло участие 243039 человек с вопросом [2]: «Из-за чего мировые цены на нефть резко падают?»

Его результаты следующие:

60 % – цены обвалились из-за сговора США и стран Ближнего Востока;

11 % – из-за ввода взаимных санкций Россией, странами ЕС и США;

9 % – всему виной конфликт на юго-востоке Украины;

8 % – это естественный процесс, рынок стабилизируется;

7 % – на нефтяной сектор повлиял мировой экономический кризис;

3 % – падение цен – результат серии войн в арабских странах.

Однако среди возможных вариантов причины низких цен популярный сайт не даёт ни одной фундаментальной, ограничиваясь конъюнктурными объяснениями. За период долговременного роста на рынке нефти с 2000 по 2012 гг. все действительно привыкли к тому, что биржевые спекулянты ориентировались на политические новости и экономические отчёты из нефтедобывающих стран входящих, а также не входящих в объединение ОПЕК.

Технический анализ А. Б. Ковтуна [3], начальника отдела управления кредитными рисками Департамента риск-менеджмента ПАО «Укрбизнесбанк», по данным 15-летней ретроспективы, выявил чёткую корреляцию между курсом доллара на валютном рынке и стоимостью золота в долларах. По мнению данного эксперта, соотношение пары товаров нефть–золото является стабильным, так как это основные активы, в которые вкладываются инвесторы для уменьшения рисков нестабильного после 2008 г. валютного риска. Исходя из этой корреляции, повышение индекса доллара относительно других валют на бирже и падение цен на золото снижают цены на нефть. Если посмотреть на долгосрочный анализ графиков, то индекс доллара должен в ближайшие 10–12 лет расти, что подтвердило его значение выше 100 пунктов, впервые с 2003 г. – 12 марта текущего года. В то же время цена золота, достигнув максимума в марте 2011 г., постепенно идёт на снижение, и если синхронизировать точки минимума и максимума предыдущего цикла, уложившегося в 20 лет, – в ближайшие 10 лет к 2021 г. будет идти к новой точке минимума.

Предположение об укреплении стоимости доллара также высказывает и профессор ИМЭМО РАН Яков Миркин [4], который говорит о 17-летнем цикле курса национальной валюты США, фиксируя его ослабление до 2008 г., предполагает повышение её стоимости в 10-летней перспективе, которая до начала 2015 г. сдерживалась ЦБ РФ для того, чтобы экспортная выручка от продажи нефти искусственно сдерживалась заниженным курсом для ослабления в стране инфляции. По его мнению, на стоимость нефти инфляция валюты, в которой устанавливаются цены, влияет незначительно.

К тому же падение цен на «чёрное золото» приводит к вытеснению конкурентов с более высокой себестоимостью [5] (Венесуэла, Канада, Нигерия, Ангола, Великобритания), что выгодно крупнейшим участникам данного рынка. Они увеличивают выручку, наращивая объёмы поставок на рынке, где конкуренты разоряются из-за нерентабельности технологий. Три крупнейших добытчика – Саудовская Аравия, Россия и США – в данном случае совершенно не заинтересованы повышать цены на нефть, так как такая динамика прибавит им конкурентного предложения из ОПЕК.

По мнению Олега Григорьева [6], озвученному им на вебинаре сайта «Бизнес *Online*» 13 января текущего года, на самом нефтяном рынке есть цикличность стадий фазы подъёма и спада цен с периодичностью 10–14 лет, что связано с тем количеством бурового оборудования, которое используется для его добычи, и арендной ставкой на это основное оборудование в отрасли. Начиная с 1960-х годов до 1973 г. наблюдался спад цен, после – до 1986 г. наблюдался их рост. В следующем цикле до 2000 г. наблюдался спад цен на нефть, с 2000 по 2013 гг. был рост. В настоящее время наступило 10-летие спада мировых цен на нефть [7]. Основными причинами спада являются превышение фактического предложения над необходимым спросом нефтеперерабатывающих компаний и повышение стоимости аренды бурового оборудования.

Обобщив мнения экономистов, можно сказать, что у лагеря пессимистов есть чёткие аргументы в пользу того, что в долгосрочной перспективе цены на нефть будут понижаться или останутся как минимум стабильно низкими. Перечислим выявленные нами причины такой экономической ситуации:

- прогноз на укрепление индекса доллара на валютном рынке в долгосрочной перспективе;
- прогноз на снижение стоимости золота на бирже в долгосрочной перспективе;
- возможность увеличения выручки ведущими экспортёрами за счёт вытеснения конкурентов с данного рынка;
- слишком большое по отношению к спросу количество бурового оборудования и высокая стоимость его амортизации и аренды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Падение цен на нефть: 5 главных жертв. URL: <http://www.vestifinance.ru>
2. Динамика цен на нефть. URL: <https://news.mail.ru>
3. Почему падает цена на нефть? URL: <http://artemkovtun.livejournal.com>
4. Рубль попал в двойные ножницы. URL: <http://expert.ru>
5. Анатомия цены на нефть: она только на треть зависит от спроса и предложения. URL: <http://m.forbes.ru>
6. Олег Григорьев: «Главная проблема – переживет ли Китай 2015 год». URL: <http://worldcrisis.ru>
7. Михаил Хазин & Олег Григорьев. Вебинар на worldcrisis.ru № 33. URL: <http://www.youtube.com>

БЮДЖЕТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ

СОБОТЮК М. П., ПЕРЕГОН И. В.

Уральский государственный горный университет

Актуальность темы «бюджетирование» очевидна в нынешних условиях российской действительности. В условиях усложнения хозяйственных связей, острой конкурентной борьбы и повышения важности стратегических решений процессы предвидения положения предприятия в будущем, разработки целей, стратегий, сценариев в их реализации выдвигаются на одно из первых мест в системе управления предприятием. В настоящее время российский бизнес стремительно развивается, а для эффективного управления развивающегося бизнеса необходимо использовать современные технологии управления, одним из которых является бюджетирование.

Бюджетирование – исходя из значения английского слова *budgeting*, это планирование и разработка бюджетов, деятельность в рамках этапа планирования бюджетного процесса. Также это процедура составления и принятия бюджетов, одна из составляющих системы финансового управления, предназначенная для оптимального распределения ресурсов хозяйствующего субъекта во времени.

В основе бюджетирования лежит принцип «управления по центрам ответственности», согласно которому руководители подразделений и другие работники предприятия несут ответственность за планирование и выполнение целевых показателей, которые связаны с осуществлением их деятельности.

Бюджетирование охватывает полный контур управления. Любой управленческий процесс представляет собой замкнутый контур, включающий этапы планирования, контроля, анализа и регулирования. По результатам последнего этапа могут приниматься решения о перераспределении ресурсов, корректировке планов, поощрении отличившихся, наказании виновных и т. д. Тем не менее, в процессе бюджетирования нередко выделяется только функция планирования. Очевидно, что если план не «работает» как инструмент контроля и анализа достигнутых результатов, не служит основой для построения системы мотивации менеджеров и сотрудников – его значение обесценивается.

Бюджетирование охватывает все уровни управления. Одним из важных признаков эффективной системы бюджетирования является её «тотальное» распространение на все уровни организационной структуры. Вовлечение в процесс бюджетирования каждого сотрудника, отвечающего за ту или иную «строку» бюджета, позволяет решить несколько важных задач:

- снижение сложности процесса бюджетирования путем его децентрализации (чрезмерно централизованный бюджет сложно разрабатывать, корректировать и отслеживать его исполнение);
- повышение ответственности конкретных исполнителей путем делегирования им полномочий и ответственности за выполнение определенных показателей бюджета;
- построение эффективной системы мотивации, связанной с финансовыми планами компании.

Важно понимать, что бюджетирование – это *коллективное планирование*, в котором участвуют менеджеры всех уровней управления. Последовательное согласование планов на всех уровнях организации сходно с процессом заключения договора между «управленцами» компании о достижении согласованного результата. Поэтому бюджет можно определить как *договор* между участниками финансового управления о согласованных действиях, направленных на достижение целей компании.

Бюджет – это план в денежном выражении, охватывающий все стороны деятельности организации, позволяющий сопоставить понесенные затраты и полученные результаты в целом и по отдельным периодам. Это основной источник информации для оценки будущего

(прогнозируемого) финансового состояния предприятия, корректирующих управленческих решений.

Главный бюджет – финансовое количественно определенное выражение маркетинговых и производственных планов, необходимых для достижения поставленных перед предприятием целей.

Для успешной постановки бюджетирования необходимо учитывать ряд моментов.

Во-первых, следует помнить, что бюджетирование является частью *системы управленческого учета* (СУУ). При составлении бюджетов для получения прогнозных данных используется управленческая информация. Данные для проведения анализа отклонений «план–факт» поступают из СУУ. Бюджетирование тесно связано с финансовой структурой компании, которая строится на основе принципов децентрализации управления, которые являются основой и для системы управленческого учёта. Наконец, бюджетирование тесно связано с системой управления затратами, которая также является частью СУУ. Оно помогает установить лимиты затрат ресурсов и нормативы рентабельности по отдельным видам товаров и услуг, проектам, направлениям бизнеса и структурным подразделениям компании

Во-вторых, для внедрения системы бюджетирования необходимо осуществить определенные предварительные действия, а именно провести бизнес-диагностику (своеобразную «инвентаризацию») компании. Многие компании хорошо научились проводить анализ различной информации, связанной с их бизнесом, составлять аналитическую отчётность, планировать. Достаточно большое количество компаний составляют (или, по крайней мере, пытаются это делать) основные финансовые бюджеты – бюджет движения денежных средств и бюджет доходов и расходов. Крупные предприятия, работавшие ещё в советское время, обычно отличаются сильными планово-экономическими отделами, куда раньше стекалась вся информация о финансово-экономической деятельности и где была налажена система планирования и отчётности. Наличие такой управленческой базы упрощает процесс постановки системы.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

СОКОЛОВ А. С.

Уральский государственный горный университет

Под эффективностью системы бюджетирования понимают способность предприятия настроить выполнение нового или пересмотренного существующего процесса бюджетирования с минимальными издержками. Для эффективной работы предприятия в системе бюджетирования необходимо взаимоувязать его цели, задачи и стратегии. Эту задачу при внедрении системы бюджетирования позволяет решать система сбалансированных показателей. Эта система должна обеспечить понимание базовой стратегии предприятия и представить её в количественных показателях. Она способствует повышению эффективности системы мотивации, так как сформированные для работников цели влияют на их заинтересованность, вовлекая их в достижение стратегии развития организации.

Основополагающим в постановке эффективной системы бюджетирования является проведение таких стратегических и тактических изменений, которые приведут к комплексному улучшению показателей в различных видах деятельности предприятия. Это возможно только тогда, когда система бюджетирования предприятия рассматривается со стороны финансовых и нефинансовых показателей. К *финансовым показателям*, характеризующим деятельность предприятия, можно отнести, к примеру, следующие:

- 1) объемы производства продукции или оказания услуг;
- 2) показатели роста чистой прибыли;
- 3) показатели снижения затрат на производство и реализацию продукции;
- 4) степень погашения кредиторской задолженности;
- 5) финансовые коэффициенты работы предприятия;
- 6) показатели рентабельности;
- 7) показатели, характеризующие эффективность и результативность работы предприятия, а также его привлекательность для рынка и потребителей.

Нефинансовые показатели работы предприятия характеризуют качество его работы как субъекта, необходимого для общества и государства. Можно выделить следующие вопросы, которые должны охарактеризовать деятельность предприятия с точки зрения нефинансовых показателей:

- 1) как формируется на предприятии стоимость и ценность продукции для потребителя?
- 2) каким изменениям подвержена потребность потребителя в предоставленной продукции?
- 3) как изменяется качество продукции на предприятии?
- 4) как изменить долю рынка предприятия и объём реализации продукции предприятия?
- 5) изменяется ли имидж предприятия в глазах потребителя?
- 6) какова социальная роль предприятия в пределах муниципальных образований? и т. п.

Использование систем ключевых показателей позволит, с одной стороны, всесторонне анализировать состояние развития предприятия, осуществлять бюджетирование, основанное на результатах, используя объективные данные. С другой стороны, при формировании систем показателей должны быть выделены ключевые показатели деятельности органов управления, позволяющие оценивать эффективность их работы.

Предлагается оценивать эффективность внедрения системы бюджетирования по следующим критериям:

1. Оценка качества системы бюджетирования.

Оценка качества бюджетирования состоит в сравнении реальных показателей деятельности с плановыми. Смысл коэффициента K_q заключается в контроле выполнения показателей по распределению ресурсов:

$$K_q = 1 - \frac{\sum_i |B_{1i} - B_{0i}|}{\sum_i B_{0i}}, \quad (1)$$

где B_{1i} – фактическое значение i -го бюджетного показателя доходов, расходов, активов, пассивов, движения денежных средств; B_{0i} – плановое значение i -го бюджетного показателя доходов, расходов, активов, пассивов, движения денежных средств.

2. Анализ удобства системы бюджетного управления.

Для анализа удобства и адекватности системы бюджетного управления условиям внешней и внутренней среды автор предлагает предприятию использовать экспертный метод. Он предусматривает единый порядок количественной оценки эффективности системы бюджетирования при помощи коэффициента адекватности K_a . Данный коэффициент характеризует степень соответствия разрабатываемых бюджетов реальным возможностям и условиям внешней среды, отдельных бюджетов – общей системе стратегического управления компанией.

Коэффициент адекватности/удобства системы бюджетного управления представлен в виде среднестатистической количественной оценки адекватности бюджетов:

$$K_a = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{NA}, \quad (2)$$

где P_i – фактическая оценка планирования бюджета в баллах, выставленная одним экспертом; A – максимальная оценка бюджета в баллах ($A = 10$); N – количество экспертов.

3. Общая оценка эффективности бюджетирования.

Для общей оценки эффективности системы бюджетирования предприятия автор рекомендует использовать интегральный коэффициент. Для его определения рассчитывается каждый из вышеперечисленных показателей эффективности системы бюджетирования, определяется общая сумма их значений в баллах и каждому показателю присваивается свой вес. В зависимости от величины каждого из указанных коэффициентов, оцененный показатель относится к одной из четырех групп, каждой из которых присваивается определенное количество баллов.

Интегральный показатель эффективности системы бюджетирования равен:

$$K_\Sigma = \sum B_j V_j, \quad (3)$$

где B_j – балл j -го показателя эффективности системы бюджетирования; V_j – вес j -го показателя эффективности системы бюджетирования.

Взаимосвязь между различными показателями внутри указанных выше групп очень тесная. Изменение в одном виде или сфере деятельности (бизнес-процессе и характеризующих его показателях) во многих случаях оказывает влияние на другие показатели (или слагаемые этих показателей) и эффективность деятельности всего предприятия в целом. Так, например, уменьшение продолжительности производственного цикла может повлиять на затраты, снизив их, однако при этом может также снизиться и качество, поскольку изменяется способ (технология, процедура и т. п.) осуществления самого вида деятельности. В результате взаимозависимости показателей оценка эффективности по одному из них может исказить картину всего производственного процесса. Поэтому разработка ключевых показателей эффективности бюджетирования позволит минимизировать возможные потери на стадии внедрения и дальнейшего продвижения этой системы.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ НАЛОГОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И ПРОГНОЗ ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА 2015–2017 ГГ.

СУЛЕЙМАНОВА А. М., САДЫКОВА Р. Р.
Альметьевский государственный нефтяной институт

С 1 января 2015 г. вступил в силу закон о применении налогового манёвра в нефтяной отрасли в Российской Федерации. *Налоговый манёвр* – это снижение экспортных пошлин на нефть с параллельным ростом ставки налога на добычу полезных ископаемых.

Задачи применения налогового манёвра:

1) уменьшение влияния механизма экспортных пошлин на ценообразование на внутреннем рынке;

2) переориентация инвестиционных стимулов в нефтепереработке с первичной переработки нефти на углубляющие процессы, направленные на переработку мазута в светлые нефтепродукты;

3) избежание резкого сокращения доходов субъектов РФ по налогу на прибыль, генерируемых от деятельности нефтеперерабатывающих заводов, расположенных в соответствующих субъектах;

4) повышение собираемости и стабильности доходов бюджета от нефтяной отрасли за счёт концентрации на одном механизме изъятия природной ренты, применяемом в момент возникновения ренты, т. е. на этапе добычи нефти.

Применение налогового манёвра предполагает в течение трёх лет снизить экспортную таможенную пошлину в 1,7 раза.

В первый месяц действия закона размер экспортной пошлины уменьшился на 39 % и составил 170,2 долл. за 1 т нефти (рисунок 1) [1].

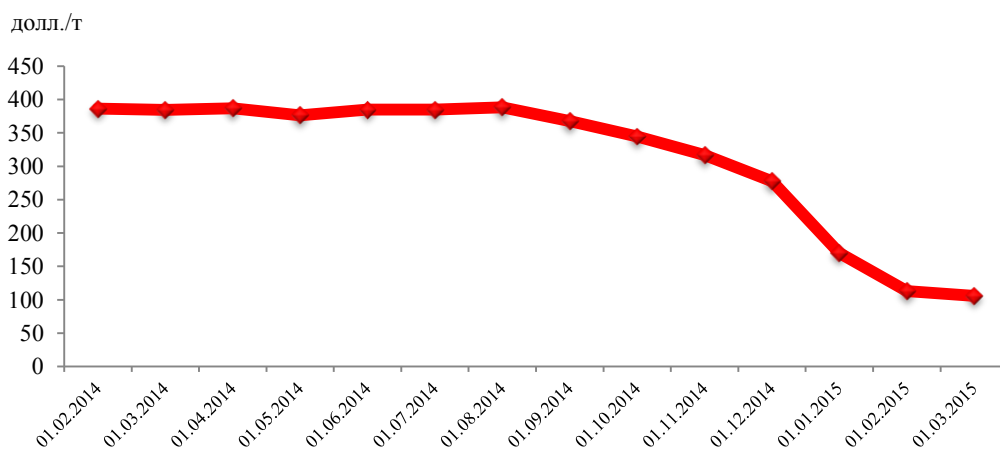


Рисунок 1 – Экспортная пошлина на нефть

В феврале экспортная пошлина уменьшилась на 34 %, в марте – на 6 %.

Объём поступлений денежных средств в период 2011–2014 гг. за счет НДСП постепенно увеличивался, также рос и удельный вес данного налога в структуре федерального бюджета. Доходы от экспортных пошлин на нефть увеличивались незначительно, а их удельный вес в анализируемом периоде сократился более чем на 2 %.

Сопоставление прогнозной динамики экспортной пошлины на нефть с учётом применения налогового манёвра и без его применения отражено на рисунке 2 [2].



Рисунок 2 – Прогноз ставок НДС и экспортной пошлины без учёта и с учётом применения налогового манёвра

Налоговый манёвр подразумевает постепенное снижение ставки экспортной пошлины с 42 до 30 %. В условиях равной доходности поставок нефтепродуктов на экспорт и на внутренний рынок внутренняя цена во многом определяется ставкой экспортной пошлины: чем ниже пошлина, тем ближе внутренняя цена к экспортной, то есть тем она выше.

При низких ценах на нефть налоговый манёвр реализует ещё и оптимальный сценарий регулирования для цен внутреннего рынка, так как для предотвращения резкого роста цен на нефтепродукты в стране манёвр предусматривает снижение акцизов на бензин и дизельное топливо.

При применении налогового манёвра ставки акцизов на бензин и дизельное топливо существенно снижены. В условиях низких цен на нефть маргинальное снижение ставок экспортных пошлин на эти виды топлива оказалось меньше снижения ставок акциза, что обеспечивает минимальное давление на цены внутреннего рынка.

Снижение ставок акцизов на нефтепродукты уменьшает объём поступлений денежных средств в бюджет, причём с каждым годом разрыв между ожидаемым прогнозом поступлений по действующему законодательству и прогнозом поступлений с применением налогового манёвра увеличивается. Однако, несмотря на это, по расчетам авторов закона, налоговый манёвр обеспечит поступление в бюджет в 2016 году 247, а в 2017 – 250 млрд руб. В 2015 году поступления дополнительных бюджетных средств не ожидается.

Таким образом, применение «налогового манёвра» в условиях новой экономической ситуации в России показывает практически полное отсутствие краткосрочных системных рисков в нефтяной отрасли, которые были бы обусловлены этой реформой. Более того, именно бюджет принимает на себя основной удар в виде падения доходов от снижения «нефтяных» цен, во многом сглаживая негативные последствия для экономических условий нефтедобычи. Значит развитие и поддержка нефтяной отрасли в Российской Федерации за счет налогового манёвра более оптимальны, чем внедрение новых налоговых льгот.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статистика / Нефть, газ и фондовый рынок. URL: <http://www.ngfr.ru/statistic.html>
2. Госдума индексировала акцизы и ввела нефтяной налоговый манёвр / РИА-новости: офиц. сайт. URL: <http://ria.ru/economy>

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В НЕДВИЖИМОСТЬ В РОССИИ

ФАЙРУШИН И. М., МОЧАЛОВА Л. А.

Уральский государственный горный университет

У населения страны часто возникает вопрос об эффективном варианте вложения своих свободных денежных средств. Рост процентов по депозитам всегда привлекателен. Свободные средства можно также вложить в ценные бумаги, свободно конвертируемые валюты и драгоценные металлы. Но эксперты считают, что средства на депозитах «съедает» инфляция, курсы валют и стоимость драгоценных металлов подвержены колебаниям, которые необходимо регулярно отслеживать, а приобретение ценных бумаг сопряжено с высокими рисками. В отличие от прочих инвестиций, недвижимость – это реальный актив. Вложения в недвижимость безопаснее, она не подвержена резкому падению цен, и риск потери до нуля практически отсутствует. Цены на неё растут в среднем на 5–15 % в год, и даже временные спады на рынке компенсируются не менее быстрыми подъёмами. Кроме того, недвижимость является наиболее понятным инструментом для частного инвестора.

Рассмотрим основные виды инвестирования в недвижимость.

1. *Покупка квартиры* с целью сдать её в аренду. Самый простой вид инвестирования с минимальными рисками. Потерять деньги практически невозможно. Даже если квартира сгорит, то можно сделать ремонт. Конечно, в этом виде инвестирования тоже есть свои сложности. Нужно решить, какую квартиру покупать, в каком районе, какой делать ремонт, какую ставить мебель; найти хорошего арендатора; сделать ремонт. Такой вид сбережения своих средств очень хорош, так как деньги сохраняются и ещё приносят стабильный доход.

Эксперты компании *Penny Lane Realty* составили рейтинг наиболее перспективных городов России для инвестирования в жилую недвижимость. При этом они брали за основу восемь параметров: безопасность для жизни, экологическую обстановку, стратегическую важность градообразующих отраслей производства, экономическую эффективность градообразующих предприятий, доход на душу населения, планы региональных властей и федеральные целевые программы по развитию города, уровень средних цен на первичном и вторичном рынке и объёмы жилищного строительства. По результатам сравнительного анализа первое место занял Екатеринбург, имеющий, по мнению аналитиков, огромный потенциал практически во всех экономических сферах [1].

2. *Покупка строящейся недвижимости*. В данном случае квартира покупается на стадии строительства по сниженным ценам. Когда квартира готова и цены выросли, можно спокойно её продавать. Как правило, цены вырастают многократно. Опять же здесь есть риски, поскольку жильё может быть не достроено или затянуты сроки сдачи.

Рассмотрим ситуацию в городе Санкт-Петербург. Квартира в новостройке сегодня всё чаще используется в качестве объекта вложения средств. Особенно актуально это для первичного рынка недвижимости Санкт-Петербурга, учитывая особый статус города, большой спрос на новостройки Санкт-Петербурга всех классов и высокие темпы жилищного строительства. Количество людей, приобретающих квартиры в строящихся домах Санкт-Петербурга в инвестиционных целях, постоянно растёт. По оценкам специалистов, сегодня доля инвесторов среди покупателей жилья в новостройках составляет около 15 %, что является достаточно высоким показателем. В большинстве своем (более 80 %) это жители Санкт-Петербурга в возрасте 30–45 лет. Однако новостройки Санкт-Петербурга привлекают и иногородних (и даже иностранных) инвесторов. Довольно показательным признаком, характеризующим привлекательность вложения капитала в новостройки, является то, что около 40 % инвесторов готовы идти на дополнительные риски, привлекая заёмные средства. Это говорит об их высокой уверенности в выбранном способе размещения капитала. Действительно, инвестирование в покупку квартир в новых домах Санкт-Петербурга характеризуется хорошим соотношением «риск–доходность» и быстрой окупаемостью [2].

3. *Строительство загородного дома, коттеджа.* Данное строительство обычно ведётся на деньги одного инвестора. Вначале покупается земельный участок под индивидуальное жилищное строительство, на котором будет возводиться коттедж. Для условий Свердловской области это примерно 700 000 руб. Далее закладывается фундамент коттеджа. Когда фундамент готов – начинается поиск будущего покупателя. В результате к моменту завершения строительства уже находится, как правило, 1–2 покупателя. Строительство по стоимости составляет порядка 3 млн руб. и занимает по времени от 3 до 6 месяцев. Продаются подобные коттеджи по стоимости от 6 до 8 млн руб. Как правило, и девелоперская компания, и инвестор заинтересованы в сокращении сделки по времени, поэтому стоимость продажи часто минимальна. При продаже коттеджа за 6 млн руб. прибыль по сделке составляет 2,3 млн руб. Она делится поровну между компанией и инвестором. В результате инвестор получает 1,15 млн руб. на вложенные 3,7 млн руб., что составляет 31 % за 6 месяцев. Преимуществом подобного сотрудничества для инвестора является значительно большая надёжность вложений. Юристы компании сопровождают все сделки и договоры, специалисты договариваются на лучшие цены земли и стройматериалов, а отдел продаж и партнёры компании быстро обеспечивают продажу объектов [3].

4. *Покупка коммерческой недвижимости.* Очень выгодный вариант инвестиций. Коммерческая недвижимость сдаётся в аренду бизнесу и приносит неплохой доход. Для этого необходимо нанять управляющих, которые должны следить за порядком и собирать арендную плату. Чтобы покупать коммерческую недвижимость, нужны большие стартовые затраты, но это быстро окупается.

Когда речь заходит об инвестировании в коммерческую недвижимость, то инвесторов всегда интересует средний уровень доходности таких сделок. Общая тенденция на рынке такова, что сегодня купить офис намного выгоднее всех других объектов на рынке недвижимости. Это общемировая тенденция, характеризующаяся ростом инвестирования коммерческих проектов. Конечно, этот сегмент рынка доступен не для всех участников, хотя бы потому, что минимальный размер инвестирования, с которого можно получить неплохие дивиденды, стартует с отметки 3–4 млн руб. Эти средства позволяют купить помещение под офис на рынке. Но в сравнении с другими сегментами рынка недвижимости офисные площади сегодня находятся под самым пристальным вниманием инвесторов. И более того, при всех равных условиях, инвестор быстрее выберет вариант покупки помещений для бизнеса, в частности, купить под производство или под магазин предлагаемые площади, нежели вложить средства в строительство жилого дома [4].

Таким образом, существует, как минимум, четыре эффективных варианта вложения свободных денежных средств в недвижимость. При выборе подходящего варианта инвестору нужно просто определиться со своими финансовыми возможностями, уровнем приемлемого риска и желанием получать определенную доходность от своего вложения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куда вложить деньги под проценты. URL: <http://freshinvest.ru>
2. Квартира в новостройке как объект инвестирования. URL: <http://patriot-neva.ru>
3. Инвестирование в недвижимость в Екатеринбург. URL: <http://okinvest.ru>
4. Инвестиции в недвижимость – доска объявлений. URL: <http://www.anrusland.ru>

СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЕЙ

ХАРЧЕНКО Ю. В., МАЦАКОВА О. С., ПЕРЕГОН И. В.

Уральский государственный горный университет

Актуальность данной темы не вызывает сомнений: любое предприятие, поставившее перед собой цели стратегического развития, должно отдавать себе отчёт в том, что достижение стратегических преимуществ в современной экономике возможно только при внедрении инноваций. Они являются генератором количественного и качественного роста компании, а также формируют стратегический резерв в виде запаса навыков персонала, совершенства организационных процессов, контента общедоступных корпоративных знаний и стандартов. Инновации переводят бизнес-процессы на качественно новый уровень. Эти корневые процессы становятся клиентоориентированными. Тем самым повышается удовлетворённость клиента, что приводит к росту выручки и прибыли, снижаются риски, стабилизируются денежные потоки. Данная система ориентирована на краткосрочные периоды и тактику фирмы, а не на стратегию. Она основывается на использовании бухгалтерских показателей, отражающих фактически проводимые операции, и не предусматривает альтернативных возможностей.

Система сбалансированных показателей (ССП) обеспечивает интеграцию финансовых и нефинансовых индикаторов с учётом причинно-следственных связей между результирующими показателями и факторами, под влиянием которых они формируются. Это позволяет осуществлять детализированный мониторинг деятельности компании в стратегическом фокусе, увеличить оперативность и эффективность управленческих решений, контролировать наиболее важные финансовые и нефинансовые показатели деятельности (*KPI*, *Key Performance Indicators*).

Благодаря балансу причинно-следственных связей СПП позволяет эффективно управлять компанией, контролируя небольшое количество *KPI* [1].

Базовые принципы для успешного формирования СПП.

1. Разумная достаточность – должен быть ограниченный набор максимально информативных показателей.

2. Согласованность – последовательная детализация и формирование дерева взаимосвязанных показателей, отражающих реальные причинно-следственные связи.

3. Обратная связь – постоянный анализ информативности и корректировка структуры и состава показателей.

4. Стратегические цели должны быть известны и понятны всем сотрудникам компании. У каждого сотрудника существует своя стратегическая цель, которая соотносится со стратегией компании.

5. Командная работа и делегирование полномочий и ответственности.

6. Карта СПП с основными показателями должна быть визуализирована. Всё быстро меняется, и при изменении одного показателя нужно быстро поменять и остальные, если это необходимо. Поэтому нужно максимально упростить и, если есть возможность, автоматизировать СПП.

СПП определяет четыре стратегические зоны, отражающие соответствующие перспективы компании, которые представлены на рисунке 1:

1) как оценивают компанию акционеры (финансовая перспектива);

2) как оценивают компанию клиенты (клиентская перспектива);

3) какие процессы обеспечат компании конкурентные преимущества (перспектива внутренних бизнес-процессов);

4) имеются ли программы инноваций, развития, мотивации и роста (перспектива обучения и развития) [2].

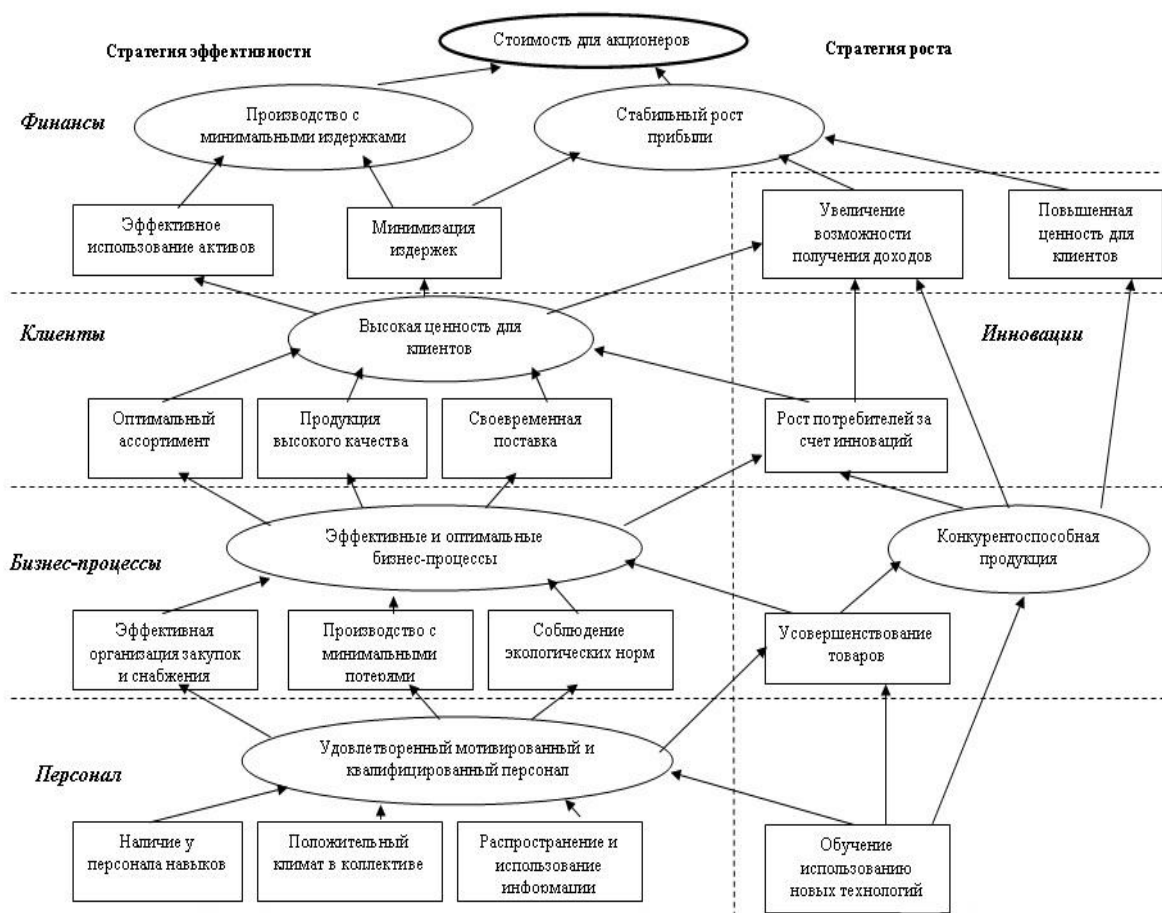


Рисунок 1 – Система сбалансированных показателей

Очень важно выбрать показатели, касающиеся клиентов, процессов и развития, – они становятся опережающими индикаторами финансового успеха. ССП помогает менеджерам обратить внимание на самые важные моменты. Многолетний опыт её использования показывает, что для каждой отрасли и компании есть свои особенности, зависящие от ресурсов и конкурентного положения. Поэтому менеджерам необходимо выделить главные моменты, характерные именно для их организации, и тогда можно будет направить все усилия на повышение эффективности в самых необходимых направлениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сбалансированная система показателей. URL: <http://kpi-monitor.ru/solutions/balanced-scorecard>
2. BSC (сбалансированная система показателей) / Клуб выпускников МИМ Линк. URL: <http://openlink.ru>

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОПАРКОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЮГОВА Е. В., ВЛАСОВ В. И.

Уральский государственный горный университет

Правительство Свердловской области активно способствует организации и деятельности технопарков. Была поставлена основная цель развития – повышение конкурентоспособности промышленности региона, и как следствие – создание условий для увеличения доли выпуска инновационной продукции. Достижение этой цели позволит создать к 2020 г. не менее 438 тыс. высокопроизводительных рабочих мест [1]. Смысл создания технопарка в том, чтобы сконцентрировать на единой территории специалистов одинакового профиля деятельности высокой квалификации.

Свердловская область обладает на сегодня 12 технопарками и 1 инновационным центром. Для сравнения – в 2011 г. было только 8 технопарков. В области функционируют технопарки «Уральский», «Академический», «Техномет», «Университетский», «Внедрение», «Торгмаш», «Приборостроение», имеются медицинские технопарки «Аверон», «Авиценна», а также «Уральский лесной технопарк» и «Евразийский». Прогнозируется, что в ближайшее время в регионе появится ещё несколько инновационных технопарков.

На сегодняшний день общее число резидентов составляет 49, численность работников приближается к 3 тыс. чел. [2]. В областной целевой программе «Развитие инфраструктуры наноиндустрии и инноваций в Свердловской области» были приняты меры поддержки резидентов технопарков в виде субсидий в общей сумме 55,5 млн руб. на возмещение затрат, связанных с производством и реализацией инновационной продукции на условиях 50/50. Для получения субсидий каждый технопарк должен обосновать рентабельность своих проектов.

На наш взгляд, особенностями технопарков в Свердловской области являются:

- большая часть субсидий в качестве поддержки осуществляются из регионального бюджета, а не федерального;
- мононаправленность деятельности, малое функциональное разнообразие производимой продукции;
- объединение иногда происходит по географической близости, а не по технологической общности деятельности;
- малый размер резидентов относительно других регионов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История возникновения технопарков и парков высоких технологий, их роль в современной жизни. URL: www.expert.ru
2. Эффективное развитие технопарков в Свердловской области. URL: www.socium.sitcity.ru

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ

ЮНУСОВА М. Р., ЗАКИРОВА Ч. С.

Альметьевский государственный нефтяной институт

Государство уделяет большое внимание развитию топливно-энергетического комплекса, в том числе взаимоотношениям государственных налоговых органов с недропользователями. Рыночная система налогообложения нефтяных предприятий сформировалась в 90-е годы 20 в. с началом экономических преобразований в России. Переход от централизованной экономики к рыночной не обеспечивал преемственности налоговой системы. Первые принципы новой системы налогообложения были заложены Законом РФ от 27 декабря 1991 г. № 2118-1 «Об основах налоговой системы в Российской Федерации». Важным документом, определяющим рыночные отношения в минерально-сырьевом секторе, явился Закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 г. «О недрах».

Согласно вышперечисленным законам, нефтедобытчики выплачивали, кроме общих для всех предприятий налогов, ещё специфические для данной отрасли ресурсные платежи, предназначенные для изъятия природной ренты. Изначально это были: платежи за пользование недрами (роялти); отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы (ВМСБ); экспортные пошлины (ЭП); акцизы.

Ставки роялти и порядок начисления платежей определялись постановлением правительства РФ от 28 октября 1992 г. № 828 «Об утверждении Положения о порядке и условии взимания платежей за право пользования недрами, акваторией и участками морского дна». Объектом налогообложения определён объём добытой нефти. Ставка роялти от 6 до 16 % зависела от месторождения, указывалась в лицензии. Ставка отчисления и порядок начисления платежей в фонд ВМСБ устанавливалась постановлением Комитета цен при Министерстве экономики РФ (18.05.1992 г.), позднее – постановлением Верховного Совета РФ (25.02.1993 г.) и Федеральным законом № 224-ФЗ от 30.12.1995 г. Размер ставки для нефти был утверждён в размере 10 %.

ЭП на нефть была введена в 1992 г. Её назначение: регулирование объёма поставок экспортной сырой нефти для удовлетворения потребностей внутреннего рынка по переработке. Акциз на нефть был введён в 1992 г.

Выявленные в течение 10-летней работы недостатки налоговой системы 90-х гг. требовали изменения в законодательстве. 8 августа 2001 г. был принят Федеральный закон № 126-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в часть вторую Налогового кодекса РФ и некоторые другие акты законодательства РФ, а также о признании утратившими силу отдельных актов законодательства РФ». В связи с этим в Налоговом кодексе появилась новая глава 26 «Налог на добычу полезных ископаемых» (НДПИ). С 1 января 2002 года данный налог заменил три платежа: платежи за пользование недрами (роялти); отчисления на ВМСБ; акциз.

Объект налогообложения – стоимость добытых полезных ископаемых. По видам ископаемых установлены ставки НДПИ. Для нефтедобычи изначально была установлена ставка 16,5 %. На начальном этапе принятая ставка НДПИ способствовала росту бюджетных поступлений, но нефтяные компании, имеющие высокорентабельные месторождения, стали получать высокие прибыли, а компании, работающие на затратных месторождениях, – значительные убытки. В последующие годы законодательная база, регламентирующая НДПИ, менялась.

Последние изменения Налогового кодекса РФ в части НДПИ произошли в ноябре 2014 г. Принят Федеральный закон № 366-ФЗ от 24.11.2014 г. «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации». На период с 1 января по 31 декабря 2015 г. при добыче обессоленной, обезвоженной и стабилизированной нефти ставка налога составила 766 руб. за 1 т нефти. Применяется ряд коэффициентов. Формула определения ставки налога:

$$766K_{\text{ц}} - D_{\text{м}},$$

где $K_{\text{ц}}$ – коэффициент, характеризующий динамику мировых цен на нефть; $D_{\text{м}}$ – коэффициент, характеризующий условия добычи нефти. Каждый из этих коэффициентов вычисляется по формуле

$$K_{\text{ц}} = (\text{Ц} - 15) \times P / 261,$$

где Ц – средний за истекший налоговый период уровень цен на нефть сорта «Юралс», долл. за баррель. Определяется как сумма среднеарифметических цен покупки и продажи на мировых рынках сырья (средиземноморском и роттердамском) за все дни торгов, поделённая на количество дней торгов в отчётном периоде; P – среднее за налоговый период значение курса доллара к рублю РФ, устанавливаемое Центральным банком РФ; 15 – предельная цена, с которой начинается взимание налога (долл. за баррель); 261 – фиксированный показатель, представляющий собой произведение курса доллара к минимальной цене нефти сорта «Юралс» (15 долл.). Фиксированные величины 15 и 261 не учитывают текущую конъюнктуру и ценовые изменения.

$$D_{\text{м}} + K_{\text{ндпи}} K_{\text{ц}} (1 - K_{\text{в}} K_{\text{з}} K_{\text{д}} K_{\text{дв}} K_{\text{кан}}),$$

где $K_{\text{ндпи}}$ равен 530 руб. в 2015 г.; $K_{\text{д}}$ – коэффициент, характеризующий степень сложности добычи нефти, его величина осталась неизменной после введения в 2013 г.; $K_{\text{дв}}$ – коэффициент, характеризующий степень выработанной конкретной залежи УВС, также без изменений после введения в 2013 г.; $K_{\text{в}}$ – коэффициент, характеризующий степень выработанности запасов конкретного участка недр; $K_{\text{з}}$ – коэффициент, характеризующий величину запасов конкретного участка недр; $K_{\text{кан}}$ – коэффициент, характеризующий регион добычи и свойства нефти.

В 2014 г. базовая ставка НДС на нефть повышается на 4,9 %, до 493 руб. с 470 рублей за 1 т. В 2015 г. ставка будет увеличена еще на 7,5 % – до 530 руб.

Как видим из таблицы 1, ставки НДС при добыче нефти и газа имеют тенденцию к незначительному росту, что предусмотрено с целью повышения уровня экономического развития страны. Законодательные поправки являются частью налогового рычага. Рассмотрим, какую же роль занимают поступления по данному налогу среди всех налоговых доходов федерального бюджета РФ. При отрицательном значении, получаемом при расчете, величина принимается равной нулю.

Таблица 1 – Доля НДС среди всех налоговых доходов федерального бюджета РФ

	2009	2010	2011	2012	01.09.2013
Налоговые доходы – всего, млн руб.	2500043	3172175	4477732	6759679	4458927
НДС, млн руб.	981529	1376640	2007578	2420514	1640316
Удельный вес, %	39,3	43,4	44,9	35,8	36,8

Исходя из вышесказанного, мы видим, что налоговая нагрузка на минерально-сырьевой сектор сохранилась, даже возросла. Старые нефтедобывающие районы и месторождения с трудноизвлекаемой нефтью остались в неравных условиях. По вопросу о дифференцированном подходе к каждому месторождению Правительством РФ ведётся конструктивная работа в тесном сотрудничестве с недропользователями.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

УДК316.27

**К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА
ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИИ**

АБРАМОВ С. М., ВАРШЕЦКАЯ О. А.

Уральский государственный горный университет

Актуальность темы исследования обусловлена переходом от индустриального к постиндустриальному типу развития экономики, а значит преобладанию интеллектуальных технологий над машинными. В свою очередь, инновационное развитие стало приоритетным направлением для экономики нашей страны, так как за счет роста инновационной активности предприятий повышается устойчивость экономики.

Выделяют инновационный потенциал страны, региона, организации, однако мало внимания уделяется измерению инновационного потенциала персонала. Между тем основной компонентой инновационного потенциала организации является инновационный потенциал персонала.

Измерение инновационного потенциала персонала позволяет проследить отношение к персоналу в организации: при низком уровне инновационного потенциала персонал руководством воспринимается как издержки, при среднем уровне как один из ресурсов организации, при высоком уровне персонал выступает в роли социального партнера.

На инновационный потенциал персонала оказывают влияние следующие факторы: обеспеченность информационными, техническими и финансовыми средствами, мотивация и стимулирование инновационной деятельности, организационная культура, личностные качества сотрудников, организация и условия труда, система обучения персонала.

Разработанная методика оценки инновационного потенциала персонала включает следующие типы: выбор исследуемой категории персонала, выбор системы показателей, выбор метода оценки, расчет интегрального показателя инновационного потенциала персонала, анализ результатов оценки инновационного потенциала персонала.

Отдельно следует остановиться на системе показателей для оценки инновационного потенциала персонала: показатели могут быть количественными и качественными. Данная методика включает в себя обе группы показателей.

Система количественных показателей включает в себя индексы, которые измеряют уровень финансового обеспечения инновационной деятельности, долю сотрудников, занятых исследованиями, уровень технической оснащённости рабочего места, уровень профессионального развития персонала, уровень изобретений на одного сотрудника, уровень соответствия занимаемой должности.

Есть некоторые особенности расчета показателя инновационной активности и уровня финансового обеспечения инновационной деятельности. Если предприятие занимается не только разработками, но и внедрением и реализацией проектов, то финансирование инновационной деятельности и доля занятых исследованиями будет существенно ниже, чем в

организации, направленной непосредственно на исследования и разработки. В связи с этим в расчете данных показателей вводится поправочный коэффициент, который зависит от вида деятельности фирмы: научная, научно-производственная, производственная или обслуживающая.

Группа качественных показателей представлена двумя блоками: «Инновационная восприимчивость сотрудников» и «Организационная культура и мотивация». Качественные показатели могут быть применены для оценки каждого конкретного сотрудника или подразделения в целом. Для оценки качественной группы показателей используется вербально-числовая шкала. Измерение приведенных показателей производится методом экспертного оценивания.

Далее оценка инновационного потенциала персонала сводится к расчету интегрального показателя инновационного потенциала персонала, который определяется как усредненное значение количественных и качественных групп показателей.

Таким образом, данная методика позволяет оценить инновационный потенциал персонала по количественным и качественным группам показателей, получить итоговую интегральную оценку инновационного потенциала персонала, а также сделать вывод о направлении стратегии управления развитием инновационного потенциала персонала.

КОРПОРАТИВНЫЙ СПОРТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ

АБРОСОВ В. В.

Уральский государственный горный университет

Вся работа с коллективом – это попытка создать корпоративную культуру. Если главной составляющей корпоративной культуры будет не извлечение прибыли, а забота о коллективе компании, то такая культура станет эффективным инструментом менеджмента, который сможет направить сотрудников к общей цели, а также мотивировать их к успешной ежедневной работе. Одним из возможных решений обозначенных проблем может стать введение в практику организации корпоративного спорта. *Корпоративный спорт* – это система тренировок и соревнований для сотрудников организации. Он способен решить многие проблемные вопросы коллектива компании:

- эмоциональная разгрузка и снятие стресса;
- определение лидеров и сплочение вокруг них сотрудников;
- определение и раскрытие способностей сотрудников;
- стремление к эффективному достижению результата и определение стратегии;
- формирование команды и командного духа, сплочение коллектива;
- забота о здоровье коллектива организации.

Также к сказанному можно добавить, что организация и проведение спортивных праздников и мероприятий способствует не только повышению авторитета и лояльности по отношению к руководству среди сотрудников, но и улучшает общий имидж компании.

Основная цель корпоративного спорта – выработка командного духа за счёт совместной физической активности.

В основе организации корпоративного спорта лежит положение современной психологии: зарождаясь на базе успехов в совместной спортивной деятельности, желание побеждать и добиваться высоких результатов переносится и на бизнес.

Корпоративный спорт не является каким-либо уникальным видом, а применяет популярные формы и виды спортивных состязаний.

Очевидно, что не имеет большого смысла ещё раз перечислять преимущества корпоративного спорта, как для отдельных сотрудников, так и для организации в целом. Можно сказать, что сейчас это становится конкурентным преимуществом компании на рынке, обязательным критерием успешного развития.

При желании можно организовать множество спортивных мероприятий для малого бизнеса. В рамках одной организации это могут быть настольный теннис, бадминтон, бокс, альпинизм, кёрлинг и даже дартс. Но не стоит заикливаться на масштабе компании, хотя и появляется желание остановиться, когда что-то идёт хорошо; можно устроить межорганизационные соревнования с другими представителями малого бизнеса в данном регионе. При этом спектр возможных видов спорта существенно расширится.

Для представителей крупного бизнеса в организации корпоративного спорта тоже есть свои трудности. Бюрократия обычно мешает подобным процессам, ведь для создания системы корпоративного спорта представители руководства должны иметь возможность связаться и работать с рядовыми сотрудниками. В связи с этим многие компании отказываются от таких мероприятий, считая, что это отнимет слишком много времени и денег. Но если сделать корпоративный спорт не разовым мероприятием, а превратить в систему, сделать частью корпоративной культуры, то нет никаких сомнений в том, что данная система не просто окупится, но и будет приносить свои плоды в течение долгого времени.

Как видно, применение корпоративного спорта не имеет границ.

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВОЙ АДАПТАЦИЕЙ ПРИ УЧАСТИИ РУКОВОДИТЕЛЯ

АПАХОВА В. М.

Уральский государственный горный университет

Руководитель играет очень большую роль в адаптации новых сотрудников, поэтому от его действий и успешности его управления адаптацией зависит многое, в том числе и дальнейшее присутствие его в компании, к тому же управление трудовой адаптацией влияет на активность и продуктивность работы всего персонала, что является важнейшим фактором для любой компании.

Управление трудовой адаптацией – это вид деятельности руководства компании по приспособлению нового сотрудника к организации трудовой деятельности, нормам и традициям, которые признаны в компании.

Управление трудовой адаптацией сводится не только к эффективному взаимодействию компании и работника, но и имеет множество перспективных направлений, поэтому процесс управления трудовой адаптацией включает в себя выполнение следующих задач, которые обеспечат формирование успешного направления дальнейшей деятельности нового сотрудника:

- быстрое достижение необходимой производственной мощности, установленной в компании;
- внедрение сотрудника в коллектив без стресса и притупление чувства неуверенности в себе;
- уменьшение текучести кадров;
- сокращение времени наставничества (достигается путём качественного информирования);
- увеличение уровня лояльности у нового работника к компании.

Для того чтобы управление трудовой адаптацией персонала происходило эффективно, необходимо, чтобы соблюдалась взаимосвязь трудовой адаптации с системой управления персоналом.

1. Функции управления трудовой адаптацией должны быть закреплены HR-отделом.

В данном элементе происходит выделение специального структурного подразделения в организации, которое, как правило, представляет собой отдел кадров или специалиста по персоналу если компания малых размеров. Для этого разрабатываются необходимые локально-нормативные акты, которые учитывают специфику и деятельность компании и процесса производства продукции, сюда же можно добавить проведение деловых игр по обучению и сплочению коллектива по ускорению процесса трудовой адаптации.

2. Использование эффективных методик для успешной трудовой адаптации новых сотрудников.

По итогам применения методик руководитель подводит итоги процесса адаптации, выявляет ошибки, а также устанавливает наиболее эффективный метод для компании с учетом особенностей морально-психологического климата каждой конкретной компании.

3. Информационное обеспечение процесса адаптации.

Данный элемент является аналитическим и довольно важным для проведения последующей адаптации других сотрудников, так как здесь осуществляется сбор всей информации во избежание будущих ошибок при управлении трудовой адаптацией следующего нового сотрудника.

Таким образом, на основании выполнения задач и использования методик руководитель должен проанализировать взаимную адаптацию, т. е. адаптацию работника к компании и адаптацию компании к сотруднику, а также повсеместно стараться управлять ею.

ПРОБЛЕМЫ ТРУДОВОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ОРГАНИЗАЦИИ

БАННИКОВА Т. И., КАРПОВА С. М.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Дисциплина труда – обязательное для всех работников подчинение правилам поведения, определенным в соответствии с Трудовым кодексом РФ, иными федеральными законами, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором (ст.189 ТК РФ).

Осознание важности и необходимости ориентации на укрепление трудовой дисциплины становится актуальным вопросом многих организаций в различных отраслях, независимо от форм собственности. При этом знание и грамотное применение трудового законодательства составляют необходимое, но недостаточное условие эффективной управленческой деятельности, направленной на поддержание уровня трудовой дисциплины, обеспечивающего продуктивную и качественную работу организации. Уровень и состояние трудовой дисциплины зависят от многих факторов: организации труда и производства, системы материального и морального поощрения, степени механизации и автоматизации производственных процессов, системы планирования и управления, уровня воспитательной работы, самосознания членов трудового коллектива и др.

В современной России произошёл переход к обществу свободного предпринимательства, что неизбежно повлекло за собой существенное изменение содержания дисциплины труда и мотивов ее укрепления. В настоящее время государство освобождает граждан от обязанности трудиться и одновременно запрещает принудительный труд. И хотя словосочетание «дисциплина труда» часто в общественном сознании связывается с социалистическим прошлым, следует отметить, что условием любого совместного труда независимо от отрасли экономики, организационно-правовых форм и социально-экономических отношений общества, в которых он протекает, является трудовая дисциплина.

Таким образом, значение дисциплины труда заключается в том, что она: 1) способствует достижению высокого качества результатов труда каждого работника и всего производства, работе без брака; 2) позволяет работнику трудиться с полной отдачей, проявлять инициативу, новаторство в труде; 3) повышает эффективность производства и производительность труда каждого работника; 4) способствует охране здоровья во время трудовой деятельности, охране труда каждого работника и всего трудового коллектива (при плохой трудовой дисциплине больше аварий и несчастных случаев на производстве); 5) способствует рациональному использованию рабочего времени каждого работника и всего трудового коллектива.

В настоящее время проблемы нарушений трудовой дисциплины в российских организациях связаны со многими обстоятельствами. В результате анализа теории и практики управления персоналом выявлено более 40 проявлений нарушений дисциплины, более 40 возможных причин этих нарушений, а также более 40 средств профилактики и борьбы с ними. Нарушения отнесены к 4 группам.

1. *Производственно-технологические*, проявляющиеся в основном в виде отклонений от установленных технологических инструкций, регламентов и процедур. К основным причинам данных нарушений относятся: плохое знание регламентов, слабый контроль со стороны непосредственного руководителя, отсутствие навыков у исполнителя, невнимание, утомление работника, недостатки условий труда (освещение, шум...), устаревшие нормы, технологии, устаревшее оборудование, инструменты, недостатки воспитательной работы и системы стимулирования.

2. *Организационно-трудовые*, проявляющиеся в основном в отклонении от нормативов, утвержденных в локальных актах. К основным причинам данных нарушений относятся: недостатки информированности, сложившееся трудовое поведение работника, семейные, бытовые проблемы, отсутствие надлежащего контроля, психофизиологическая зависимость,

слабое нормирование труда, невысокая напряженность, недостаточный профессионализм исполнителя, психологические особенности личности, особенности сложившейся корпоративной культуры, нечеткость зон ответственности, дублирование функций, столкновение привычек и нового распределения.

3. *Административно-уголовные*, проявляющиеся в основном в сознательном нарушении действующего законодательства, прежде всего со стороны руководителей. К основным причинам данных нарушений относятся: недостатки системы безопасности, социально-экономические факторы, слабый контроль, недостатки ответственности, чувство безнаказанности, корыстный интерес, «прорехи» в знаниях, отставание специалистов от изменений в ведомственных документах.

4. *Организационно-этические*, проявляющиеся в основном в виде нарушений писанных (или неписанных) правил межличностных отношений и публичных проявлений нелояльности к компании и её руководителям, т.е. поведенческим отклонениям по отношению к общеэтическим нормам и частно-корпоративной культуре организации. К основным причинам данных нарушений относятся: слабый контроль, недостаток ответственности, корыстный интерес, личные неприязненные отношения, обиды, нелояльность к компании, акционерам, неудовлетворенность статусом, уровнем материального и морального поощрения, негативный морально-психологический климат в коллективе, недостатки воспитания сотрудников, отсутствие или незнание кодекса корпоративного поведения или отсутствие механизма контроля его исполнения, незнание, не владение нормами делового общения.

С учётом анализа изложенных проявлений нарушений дисциплины и их причин можно предложить следующие методы профилактики и борьбы с данными отклонениями:

1. *Административные методы*, т.е. разработка ориентиров, которые являются обязательными для повседневной работы и делового поведения работника организации: кодекс корпоративного поведения и кадровая политика; положение о системе оценки персонала и связь ее с системой поощрения; разработка норм и нормативов, где это возможно и касается расходования ресурсов, в том числе времени, штатов.

2. *Организационно-технические методы*: усиление контрольных функций непосредственных руководителей; повышение ответственности руководителей за принимаемые решения или пассивность; проектирование оптимизации условий труда и режима отдыха; отбор кадров и контроль адаптации новичков; ревизия системы безопасности; ревизия оборудования, регламентов, норм, нормативов, технологий.

3. *Экономические методы*: анализ и оптимизация системы стимулирования труда.

4. *Обучающие методы*: освоение новых технологий управления; проведение тренингов делового общения; повышение квалификации исполнителей; повышение управленческой и правовой компетенции руководителей; подписка на специальные издания.

5. *Социально-психологические методы*: формирование и развитие полезных традиций и ритуалов; поддержание целесообразных инноваций и предложений; разработка и реализация социальных программ; активная внутренняя и внешняя PR-деятельность; мониторинг состояния социально-психологического климата, уровня удовлетворенности трудом и заработной платой; повседневная поддержка провозглашенных ценностей и норм корпоративного поведения со стороны топ-менеджеров.

ОСОБЕННОСТИ МАССОВОГО ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА В СФЕРЕ ТОРГОВЛИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

БУРИКОВА И. К., ЗОТЕЕВА Н. В.

Уральский государственный горный университет

Актуальность проблемы массового подбора персонала связана с многими факторами: ростом промышленности, постоянным появлением крупных компаний, магазинов, заводов, развитием торговых сетей, стабильным повышенным спросом на персонал, особенно в сфере продаж. В этой ситуации перед кадровой службой организации стоит задача быстро и качественно набрать большое количество персонала, т. е. использовать массовый подбор (или, по-другому, массовый рекрутинг).

В последние годы массовый подбор стал актуален во многих российских компаниях, особенно в компаниях, задействованных в розничной торговле. Ежегодные темпы роста розничной торговли в России составляют 8–10%. За последние четыре года было открыто множество супермаркетов по всей стране. Отечественные и иностранные компании стараются позиционироваться именно в этом формате. Сегодня на российском рынке действует более 50 сетей розничной торговли, среди которых есть магазины как с высоким уровнем цен, так и с низким (дискаунтеры). Розничная торговля входит в число ведущих отраслей экономики Орловской области и является «значительным источником поступления денежных средств».

Под массовым рекрутингом понимают специальный вид подбора персонала, который применяется для многочисленного набора людей на определенные вакансии. Массовый подбор персонала принципиально ничем не отличается от традиционных методов подбора, его главная специфика – это наличие множества однотипных вакансий (продавцы, грузчики, менеджеры call-центров) и сжатые сроки их закрытия.

Проблемы, с которыми может столкнуться кадровая служба при массовом рекрутинге, заключаются в его особенностях. К ним относятся:

1) сжатые сроки (приводят к необходимости четко спланировать последовательность работ и правильно спрогнозировать затраты времени на поиск);

2) масштабность (команда, занятая поиском персонала для массового проекта, может насчитывать до 10 человек);

3) наличие большого количества кандидатов на одну вакансию;

4) затраты на оформление трудовых отношений с персоналом;

5) адаптация (в случае ухода нанятого сотрудника в первые две недели – ошибка подбора, после двух недель – ошибка адаптации);

6) высокая текучесть кадров и нестабильное качество работы (обычно в компаниях, где массовым подбором HR-менеджеры пользуются постоянно, существует проблема текучести кадров).

Массовый рекрутинг направлен в первую очередь на закрытие линейных позиций организации, и часто в крупных компаниях эту функцию выполняет не внутренняя кадровая служба, а задействованное со стороны кадровое агентство. Многие специалисты сходятся во мнении, что подбором основного штата сотрудников должны заниматься менеджеры по персоналу, работающие именно в компании, ведь именно сотрудники компании лучше, чем рекрутеры извне, понимают, какие специалисты ей необходимы.

Успех самостоятельной работы кадровой службы в большой степени зависит от подготовленности HR-менеджеров к найму большого количества сотрудников и наличия времени для обработки резюме, проведения телефонного интервью, анкетирования и интервью в офисе компании.

СМИ переполнены вакансиями продавцов, продавцов-кассиров, продавцов-консультантов, мерчендайзеров. Присутствие таких фраз в объявлении, как «опыт работы – любой», «образование – любое», «пол – не важен», делает эти вакансии актуальными для всех слоев населения, что в свою очередь усложняет поиск хороших кадров.

КРАУДСОРСИНГ: ОПЫТ И РЕЗУЛЬТАТЫ

БУХИНА К. О.

Уральский государственный горный университет

Актуальность проблемы исследования обусловлена тем, что современная экономика все больше поддается влиянию интернета, мобильных устройств и социальных серверов. С ростом популярности социальных сетей изменяются и HR-технологии. Достаточно новой, но уже успевшей показать свою результативность является технология краудсорсинга.

Понятие *краудсорсинг* происходит от английского *crowdsourcing*, где *crowd* – толпа, а *sourcing* – использование ресурсов. В литературе краудсорсинг рассматривается как использование ресурсов толпы (масс) для решения различных задач и проблем. При этом используются коллективный интеллект и синергия взаимодействия большого количества людей.

По словам Джеффа Хау, краудсорсинг основан на одной простой идее: коллективный разум более продуктивен, чем отдельный, даже самый гениальный человек.

Одна из классификаций краудсорсинга основана на критерии «аудитория», исходя из которого можно выделить внешний и внутренний краудсорсинг. Внешний проводится с участием сотрудников организации, клиентов, партнеров и интернет-сообщества с привлечением компании-партнера. Во внутреннем краудсорсинге участие принимают только сотрудники организации.

В практике управления персоналом эффективно практикуются оба вида.

Краудрекрутинг является один из востребованных видов внешнего краудсорсинга, это способ поиска новых сотрудников посредством сети Интернет. С помощью краудрекрутинга можно решить проблему найма персонала, а также привлечь талантливых сотрудников в компанию.

Краудрекрутинг – это одновременно и способ оценки и способ набора новых сотрудников (формирование кадрового резерва компании), основанной на применении технологии краудсорсинга. Таким образом, с помощью краудсорсинга можно решить две проблемы: во-первых, не потратиться на найм персонала, тем самым сэкономив время и деньги; во-вторых, нанять творческих работников, привлечь таланты в компанию. Еще одно важное преимущество краудрекрутинга состоит в том, что количество потенциальных соискателей на порядок больше, чем при традиционных методах подбора персонала. Если компании необходимо закрыть сразу несколько десятков вакансий, то без подобной массовости просто не обойтись.

Краудсорсинг в наборе персонала – безусловно, важная и необходимая вещь. Организация объявляет о вакансии, и любой желающий может рекомендовать кого угодно – самого себя, своего друга или коллегу. Таким образом, благодаря обычным людям формируется уникальная по достоверности база соискателей. Если рекомендованный человек проходит собеседование и трудоустраивается, то тот, кто его рекомендовал, получает вознаграждение. Именно таким видится будущее кадровой индустрии.

Краудсорсинговые технологии находят успешное применение не только в процессе отбора персонала на имеющиеся вакансии, но и в использовании творческого потенциала действующих сотрудников. Это особенно актуально для крупных корпораций, где деятельность служащих отличается довольно жесткой регламентацией и ограничена должностными обязанностями. Нередко это приводит к тому, что богатый творческий потенциал специалистов остается невостребованным. Это также является одной из причин увольнения наиболее талантливых и перспективных работников. Таким образом, краудсорсинг поможет работникам показать свои возможности через творческую самореализацию. В литературе творческая самореализация рассматривается как индивидуальный процесс самораскрытия сущностных сил в ходе ее разносторонней трудовой деятельности и одновременно как способ выполнения любой деятельности, в том числе инновационной.

Внутренний краудсорсинг снижает себестоимость разработки креативной идеи, так как отпадает необходимость привлекать дорогостоящих топ-менеджеров. Нестандартное решение бизнес-задачи вполне по силам штатным сотрудникам самих компаний, что убедительно доказывает практика. Поиск творческих решений к тому же повышает не только ощущение полной самореализации, но и уровень их вовлеченности в трудовую деятельность. Под вовлеченностью персонала понимаем такое состояние, в основе которого лежит интегративная способность работника (или работников) к целенаправленной, планомерной и систематической продуктивной деятельности на основе таких личностных качеств, как активность, инициативность и предприимчивость, направленных на достижение желаемых результатов труда.

Значительный прогресс применения краудсорсинга отмечен в развитии карьеры персонала, возможностями самообучения, в уверенности в своей ценности для компании. Кроме того, HR-служба получает фактическую картину о возможностях сотрудников, а также о наиболее предпочтительных кандидатах на повышение или перевод на другие должности.

В настоящее время краудсорсинг в России находится на начальном пути, в отличие от западных компаний, и многие представители бизнеса не в полной мере осознают всю привлекательность этого процесса. Масштаб и адаптивность использования краудсорсинга можно показать на примере Сбербанка России. Сбербанк в 2011 г. был одним из первых в России, кто попробовал краудсорсинг в своей деятельности.

Одно из направлений краудсорсинга, которое применяется в данном банке, – поиск талантливых высокопотенциальных людей внутри банка, *краудстаффинг*. При помощи специальной оценки персонала осуществляется поиск самых талантливых сотрудников, чтобы продвигать их внутри организации. С помощью краудсорсинг-сообщества, каждый сотрудник Сбербанка имеет возможность предложить какую-либо инновационную идею, которая позволила бы улучшить работу банка. Новая технология нашла свое отражение и в обучении персонала банка. На основе краудсорсинга в банке сейчас создается учебный портал для того, чтобы обеспечить специалистов Сбербанка дополнительными возможностями дистанционного обучения. Ключевая идея заключается в том, что учебный портал должен быть доступен для всех сотрудников в сети Интернет в любое время из любой географической точки и с широкого спектра устройств.

Во внутреннем краудсорсинге заложен огромный потенциал, который может быть использован для работы с персоналом внутри организации. Данный вид краудсорсинга является очень перспективным направлением партисипативного управления в организации. Как известно, партисипативное управление представляет собой программы расширения полномочий работников для повышения их заинтересованности в результатах труда.

С помощью технологии краудсорсинга организации получают возможность не только значительно улучшить деятельность, но и определить перспективы дальнейшего развития, которые смогут удовлетворить персонал, стимулировать его к реализации тех инициатив, которые сами работники для себя определили. Работодатель получает возможность оптимизировать систему управления персоналом и более рационально использовать творческий потенциал штатных сотрудников. HR-служба оптимизирует время поиска и оценки работников, а также отбирает не только творческих, но и активных кандидатов, нацеленных на результат, повышает мотивацию внутренних сотрудников компании. Персонал, который принимает участие в краудсорсинге, в дальнейшем будет заинтересованно реализовывать свои собственные идеи и предложения. Он будет получать от этого удовлетворение, работать с отдачей, качественно и производительно, активно заниматься самообучением на учебном портале, построенном с помощью идей сотрудников. Тем самым краудсорсинг мотивирует участников к лучшему выполнению работы и способствует более полному использованию потенциала человеческих ресурсов организации.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

ВЕСЕЛОВА Н. А., ТАНЦЮРА Е. Г.

Уральский государственный горный университет

Сегодня службы управления персоналом значительно укрепили свои позиции в бизнесе, сумели экономически обосновать свою значимость, однако развитие бизнеса не стоит на месте. Оно постоянно требует новых или уже работающих людей с новыми компетенциями. Управление персоналом характеризуется динамизмом, оно должно соответствовать запросам бизнеса, поэтому требует инновационных подходов.

Так, в области найма и подбора персонала как вариацию психологических и квалификационных тестирований, а также оценочных деловых игр используют сазе-интервью, проективные методики и «интервью по получению поведенческих примеров». В дополнение к стандартному резюме используют видео-резюме, а также проводят skype-интервью.

В области деловой оценки в дополнение к стандартной процедуре аттестации сотрудников используют оценку по компетенциям «360 градусов», «Performancemanegment». (PM) – управление результативностью и реке «AssessmentCenter» (Центр Оценки), в котором широко используют проективные и психодиагностические методики.

Дополнительно к классическому наставничеству в области адаптации персонала современные специалисты используют следующие методики:

- *JobShadoving* (обучающийся сопровождает (становится «тенью») опытного сотрудника в реальной рабочей обстановке);
- *Secondment* (вторичное обучение) – это «прикомандирование» персонала на определенное время в другую структуру для овладения необходимыми навыками;
- кадровые школы (обучение в короткие сроки новых сотрудников специфике работы в организации);
- «Welcome! Тренинги» (проведение экскурсии, знакомство с основной деятельностью фирмы, ответы на вопросы нового сотрудника).

Большое количество инноваций, основанных на использовании информационных технологий, появилось в области обучения и развития персонала. Это вебинары, дистанционное обучение, создание рабочих групп и проведение тренингов.

В области мотивации и стимулирования персонала все новые методики основываются на комбинации содержательных и процессуальных теорий. В основном это материальное стимулирование на основе показателей КРІ или грейдирование, широко развита система материального неденежного стимулирования (социальный пакет). Среди методов нематериального стимулирования выделяют дистанционное планирование карьеры, электронные рейтинги сотрудников и системы достижений отделов.

Анализ научной и специальной литературы показал, что в основе инновационных методов управления персоналом лежат информационные технологии. Это открывает новые перспективы трудоустройства людей с ограниченными возможностями здоровья, которые стремятся к самореализации. Люди, имеющие ограничения в передвижении, способны выполнять аналитическую работу. Современные технологи позволяют им обучаться дистанционно, а сфера управления персоналом открывает широкий спектр направлений работы.

Такой специалист может работать рекрутером – просматривать видео-резюме, проводить Skype-интервью, звонить кандидатам. В сфере деловой оценки – наблюдать за проведением Центра Оценки с помощью веб-камеры, разрабатывать мотивационные системы и анализировать проективные методики.

Подводя итог, можно констатировать, что «доступная среда» должна быть создана не только в быту и образовании, но и в труде, стать определенной ступенью развития общества, когда труд становится реальным правом для всех. А начать можно с уникальной сферы деятельности – управления персоналом.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

ВЕТОШКИН В. И.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Персонал – это важнейшая часть любой организации, один из самых ценных ресурсов инновационного развития. В условиях перехода страны на инновационный этап развития новые требования предъявляются к организациям, бизнесу, а следовательно, и к персоналу. Поиск новых подходов к управлению персоналом является необходимым для успешного функционирования организации, создания новых конкурентных преимуществ. Система управления персоналом нуждается в обширном инновационном развитии в различных областях. Рассмотрим наиболее актуальные направления развития: управление талантами и внутрикорпоративный пиар.

Управление талантами – это процесс интеграции таланта в бизнес с целью снижения уровня затрат и риска, улучшения качества найма, повышения уровня эффективности. Проще говоря, управление талантами – это способ, эффективный метод развития и применения умений и навыков персонала. Управление талантами является одной из «наиболее важных и актуальных задач руководителей современных предприятий».

В настоящее время существуют две стратегии управления талантами:

– первая основана на наилучшем применении способностей сотрудников (выявление таланта кандидата на входе в компанию, когда в ходе собеседования подбирается позиция под талант человека; определение конкретного таланта уже работающих сотрудников и перемещение их на лучшие должности);

– вторая определяет талант сотрудника как основу для формирования кадрового резерва.

В качестве главных проблем, мешающих реализации талантов сотрудников, можно выделить жесткие рамки рассмотрения таланта, ограниченность видения компаний; нежелание и непонимания временных и финансовых затрат, необходимых для управления талантами; отсутствие конкретных программ развития талантов; отождествление таланта с кадровым резервом, а вследствие этого – не совсем верное понимание и применение потенциала сотрудников.

Существуют три тенденции обеспечения наличия талантов в организации:

1) брать молодежь «на вырост»; к сожалению, всё больше организаций разочаровывается в этом способе, так как выпускники просят на первоначальном этапе очень большую заработную плату, при этом ежемесячно в каждого из них приходится вкладывать в виде обучения сумму, примерно равную зарплате; вероятность, что талант проявит себя в деле, равна соотношению 50/50;

2) переманить талант из другой компании; однако успешно работавшие в прежней организации таланты редко проявляют себя также эффективно на новом месте;

3) растить собственные кадры, т. е. создавать систему горизонтальной и вертикальной карьеры для работников организации; при этом, как показывает практика, идентифицированные таланты лучше всего развиваются под руководством наставника.

Внутрикорпоративный (внутренний) PR – это очень важный инструмент в деле построения отношений с внутренним клиентом организации, он обеспечивает трансляцию ее основных ценностей, идей. Многие компании подразумевают под внутренним PR лишь создание корпоративных средств массовой информации, это и является основной, довольно серьезной проблемой, ошибкой в понимании и применении данного направления.

Инструменты внутреннего PR:

- информационные (СМИ: сайт, стенды, листовки);
- аналитические (анкетирование, мониторинг персонала);
- коммуникативные (корпоративные праздники, корпоративное обучение, адаптационные тренинги);
- организационные (соборания, совещания).

Только в совокупности все эти инструменты могут создавать и реализовывать внутренний PR компании.

Вышеперечисленные инновации – это то, что нужно любой организации даже не в качестве систем, а скорее, проектов, реализация которых имеет свои сроки, затрачиваемые ресурсы, а, следовательно, и результаты.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АССЕССМЕНТ-ЦЕНТРА ПРИ ПОДБОРЕ ПЕРСОНАЛА

ВЕТОШКИНА Т. А., КУЗНЕЦОВА А. А.

Уральский государственный горный университет

В современных условиях жесткой конкурентной борьбы многие компании стремятся сформировать команды профессионалов, разделяющих корпоративные ценности и философию, способные внести весомый вклад в стратегическое развитие организации. В связи с этим особое внимание уделяется вопросам подбора персонала. В настоящее время существует множество методов отбора персонала. Однако традиционные методы при подборе сотрудников постепенно изживают себя, уходят в прошлое. На смену им приходят новые, более эффективные методы. Один из них – метод ассесмент-центра (англ. *AssessmentCentre*), что в буквальном переводе означает «ЦентрОценки».

Ассесмент-центр при отборе сотрудника на вакантную должность до сих пор непрочно утвердился в российской практике подбора персонала. Несмотря на преимущество по степени валидности данного метода по сравнению с другими, решающим фактором отказа от проведения центра оценки является дороговизна метода. Организации несут большие единовременные издержки по подготовке центра и немалые расходы при каждом его проведении.

Для решения изложенных проблем по отбору кандидатов на вакантные позиции в организации предлагается использование усовершенствованного метода ассесмент-центра и проведение ассесмент-центра методом «экспресс».

Экспресс-ассесмент-центр включает все процедуры, присущие обычному ассесмент-центру. Изменения касаются лишь времени, отведенного на имитационные упражнения в ходе проведения центра. Несмотря на уменьшение объема упражнения, оно полно отражает проявления рассматриваемых компетенций и, кроме того, позволяет сохранять высокую работоспособность и концентрацию внимания на протяжении всего упражнения.

В данном случае встает вопрос: так ли необходим вообще метод ассесмент-центра в любом его проявлении для подбора сотрудника на вакантную позицию? И ответ тоже может быть неоднозначен. Например, подбирать линейный персонал методом центра оценки нецелесообразно: современный рынок труда складывается таким образом, что сотрудники «перепрыгивают» из одной компании в другую, третью и т.д. В этом случае проведение ассесмент-центра будет напоминать наполнение ванны с незакрытым сливом.

Абсолютно иная ситуация наблюдается при подборе менеджеров в компанию. Рассмотрим основной скелет, на который опирается любая компания при подборе сотрудника на менеджерские позиции: во-первых, профиль должности. В рамках профиля должности выделяются значимые компетенции, которыми должен обладать кандидат на указанную должность. В данном случае речь идет не о профессиональных компетенциях, но, в первую очередь, о личностных качествах человека, его ценностях. Ценности человека складываются на протяжении многих лет жизненного опыта кандидата, социальной среды, в которой шло становление личности, и принятые когда-то парадигмы практически не поддаются изменениям. Поэтому, говоря о разделении ценностей, стоит понимать: если человек – сторонник консерватизма и является глубоким интровертом, а компания ценит инновации, скорость изменений, постоянные коммуникации – эффективное сотрудничество выстроено не будет, ожидания каждой из сторон не оправдаются.

Если ценности человека ещё можно выявить на предварительном собеседовании посредством проективных вопросов, то личностные качества кандидата, его поведение и действия в той или иной ситуации измерить традиционными методами весьма проблематично, так как здесь остро встает проблема социально-желательных ответов со стороны кандидата. Ассесмент-центр решает эту проблему путём погружения кандидата в имитационные упражнения, которые моделируют реальные рабочие ситуации и позволяют определить поведение и действия кандидата на практике, а не в теории.

Сотрудник, который разделяет ценности организации, демонстрирует принятые в ней модели поведения, с первого дня лоялен к компании, ему понятны и приятны её цели и приоритеты.

СТУДЕНЧЕСКОЕ КАДРОВОЕ АГЕНТСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ТРУДОУСТРОЙСТВА СТУДЕНТОВ, ВЫПУСКНИКОВ И МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

ВЕТОШКИНА Т. А., ЛОПОНОГОВА С. В.

Уральский государственный горный университет

В наше время ни для кого не секрет, что основная проблема для студентов и выпускников вузов – это трудоустройство. Для ее решения были созданы *студенческие кадровые агентства* (СКА).

Деятельность СКА осуществляется на общественных началах студентами-волонтерами. Она включает в себя оказание информационно-консультативной помощи студентам по вопросам прохождения практики, вторичной занятости и трудоустройства на постоянную работу, а также обучение умению ориентироваться на рынке труда и искусству трудоустройства. Под искусством трудоустройства подразумеваются выработка навыков успешной самопрезентации, написания резюме, освоение этических норм делового общения по телефону и на собеседовании с работодателем, формирование имиджа соискателя.

Как правило, СКА в своей деятельности принимает участие во встречах выпускников с работодателями. Организация таких встреч полезна для выпускников и работодателей. На встречах студентам и сотруднику СКА предоставляется возможность познакомиться с представителями организаций, обменяться контактными данными, узнать об имеющихся вакансиях, ближе познакомиться с кафедрами, наладить с ними контакт и взаимодействие. Здесь же сотрудники СКА проводят анкетирование выпускников, находящихся в процессе поиска работы, и рассказывают о деятельности СКА, правительственных программах и дополнительных возможностях трудоустройства.

Сотрудники СКА обучают студентов, как правильно составить резюме. Резюме – один из самых эффективных инструментов поиска работы. Анкеты и резюме соискателей сортируются по факультетам и по специальностям, затем вносятся в электронную базу. С помощью данной базы выбираются кандидаты и рассылаются работодателю на ту или иную вакансию. Вакансии размещаются на сайте и стенде СКА.

Студенческое кадровое агентство продолжает развитие партнерских отношений с работодателями.

Цели СКА:

- решение проблемы эффективного трудоустройства выпускников; содействие развитию партнерских отношений вуза и работодателей;
- оказание информационно-консультативной помощи студентам по вопросам трудоустройства, прохождения практики и вторичной занятости.
- практические вопросы поиска работы.

СКА оказывает услуги соискателям:

- помогает получить информацию о вакантных местах на предприятиях; заполнить анкету соискателя; получить консультацию в поиске работы; составить конкурентоспособное резюме; оказываемая специалистами СКА помощь направлена на следующие категории молодых людей: студенты, выпускники, молодые специалисты.

Развитие СКА должно осуществляться по нескольким направлениям:

- сотрудничество представителей СКА с представителями СКА других учреждений высшего профессионального образования, с представителями служб занятости, Бюро занятости молодежи, Департамента федеральной государственной службы занятости населения, коммерческих кадровых агентств города;
- налаженные партнерские отношения с работодателями (предприятиями и компаниями), ориентированными на специалистов, выпускаемых университетом, и возможности установления новых связей с потенциальными работодателями;
- совершенствование системы информирования соискателей о деятельности СКА, осуществляемое путем выставления информационных материалов на стенд СКА.

К ВОПРОСУ О КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЯХ СОВРЕМЕННОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

ДУЛОВА Л. А., ХАСАНОВА Г. Ф.

Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день существует много споров относительно того, какими качествами должен обладать истинный руководитель. Достаточно лишь быть профессионально «подкованным» в своем деле или необходимо иметь определенные свойства личности? Руководителями рождаются, а стать ими невозможно? Или всё же, развивая в себе те или иные умения, можно добиться успеха на руководящей должности?

Актуальность выбранной темы заключается в том, что успех современной организации напрямую зависит от деятельности руководителя. Чтобы добиться высоких результатов, завоевать признание и уважение среди подчиненных и коллег важно обладать определенными качествами, которые должны постоянно совершенствоваться.

Говоря о компетенциях руководителя, можно привести огромное количество характеристик, которые в той или иной мере важны во взаимодействии с людьми, профессионально значимы. И это будет правильно. Но как понять, какие из всего списка наиболее весомы? Безусловно, каждый лидер должен обладать огромным пакетом знаний в области управления, но это лишь база, на которую накладываются умения, способности и т. д.

Прежде всего хотелось отметить *коммуникативную компетентность* руководителя. Ведь умение вести диалог, не выходить за рамки дозволенного, чувствовать коллектив – одно из важнейших свойств управленца. Коммуникативная компетентность – это не только умение вести беседу и доносить до работников свои требования, но и способность посредством общения налаживать контакт с подчиненными, предотвращать и улаживать конфликты.

Целеполагание – ещё один аспект в деятельности руководителя. Необходимо четко представлять конечный результат, которого хочет добиться лидер и его команда. Цель для организации все равно что курс для корабля. Старая мудрость гласит, что не бывает попутного ветра для корабля, на котором не знают, в каком направлении они плывут.

Приоритетным качеством является *умение оказывать влияние на людей*. Это качество определяет саму сущность руководства, его предназначение. Иначе это качество можно назвать харизмой. Харизма заключается не только в умении влиять на людей, но и в совершенствовании себя как лидера. Это способность развиваться, быть интересным для других, владеть различными приемами привлечения и удержания внимания аудитории.

Руководитель должен обладать также *способностью анализировать события*, поступки, в том числе анализировать себя и своё поведение. Это качество необходимо и для того, чтобы по окончании анализа применить методы коррекции и самокоррекции. Нередко, изучив проблемы в коллективе, сделав определенные выводы, процедуру анализа завершают. Но ведь главная цель анализа – это устранение выявленных недостатков. Истинный руководитель должен обладать достаточными знаниями, чтобы разрешить проблемные ситуации в организации безболезненно.

Анализ событий предшествует процедуре *принятия решения*, которой в совершенстве должен овладеть хороший менеджер. Принимать решения означает принимать на себя всю ответственность за происходящее, а значит и готовность с достоинством принимать поражения.

Способность смотреть в будущее, предвидеть события на шаг вперед (прогнозирование). Руководителю важно постоянно совершенствовать свои знания в соответствующей области, быть в курсе всех изменений, а также изучать нововведения. Процесс пополнения знаний должен стать неотъемлемой частью жизни руководителя, так как в современном мире всё изменяется, информация быстро устаревает, и это является препятствием для полноценного управления.

В заключение хотелось бы сказать, что конкретного ответа на вопрос, рождаются руководителями или становятся, нет. Только сбалансированное сочетание профессиональных знаний и врожденных характеристик помогут руководителю добиться успеха в своей

деятельности. Работая над собой, можно стать хорошим лидером, оратором, грамотным специалистом, уважаемым сотрудником и интересным человеком. Всё это даёт возможность получать удовлетворение от своей работы и жить полной жизнью.

КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

ДЫЛДИНА А. Л.

Уральский государственный горный университет

Ни для кого не секрет, что в условиях жесткой конкуренции предприятий на рынке клиентоориентированность входит в ТОП-5 важных условий успеха каждой организации наряду с такими, как качество, цена, ассортимент, месторасположение, оказание дополнительных услуг.

Понятие «клиентоориентированность» означает искренний интерес к пониманию потребностей клиента; способность разработать продукт, услугу и организовать процесс взаимодействия с учетом ожиданий клиента; способность устанавливать и развивать долгосрочные отношения; сосредоточение усилий на выявлении и удовлетворении потребностей клиента и покупателя.

Рассмотрим процессы системы управления персоналом в клиентоориентированной организации.

Подбор персонала. Процесс подбора персонала должен осуществляться с явным уклоном на оценку клиентоориентированных качеств кандидата, таких как стрессоустойчивость, способность собраться, трансформироваться даже при высокой степени усталости; способность замечать потребности сразу нескольких людей и уделять внимание одновременно нескольким. Способы оценки данных качеств: стрессовое интервью, элементы провокации, тест переключения внимания, ролевые игры и др.

Обучение. Процесс обучения персонала должен включать в себя тренинги клиентоориентированности (обучение стандартам поведения с клиентами). Программу обучения клиентоориентированности можно сфокусировать на сотруднике, т. е. применить «сотрудникоцентрированный подход», суть которого заключается в том, чтобы показать работнику, что клиентоориентированное поведение в первую очередь выгодно ему самому. Подобный подход снимает противостояние «клиент–сотрудник» и способствует более глубокому изучению стандартов поведения с клиентами.

Мотивация. Подкрепить интерес сотрудников к соблюдению стандартов клиентоориентированности можно путем их привязки к денежному вознаграждению. В качестве инструмента можно использовать систему ключевых показателей эффективности (KPI).

При разработке системы мотивации персонала с помощью KPI необходимо определить показатели клиентоориентированности сотрудников. Затем каждому показателю присвоить весовое значение и установить нормативное значение за определенный период. Далее, исходя из фактических результатов выполненной сотрудником работы, рассчитывается денежное вознаграждение, которое выплачивается сотруднику. В результате зависимости размера денежного вознаграждения от показателей работы усиливается мотивация персонала, что в свою очередь ведет к повышению клиентоориентированности персонала.

Контроль. Процесс контроля сотрудников на соблюдение стандартов клиентоориентированности можно проводить методикой «Тайный покупатель». Это надёжный и быстрый способ получения информации о правильности подбора, обучения и мотивации торгового и обслуживающего персонала, заключающийся в оценке специально подготовленными людьми (тайными покупателями) уровня соответствия персонала стандартам клиентоориентированности. Направления оценки: своевременность реагирования, умение отвечать на нестандартные вопросы, на возражения, стрессоустойчивость, реакция на отказ и др. Главными условиями успешного проведения оценки «Тайный покупатель» является: соблюдение строгой конфиденциальности (информация о времени посещения, фамилии «тайного покупателя» и т. п.); разработка сценариев «тайных проверок».

Таким образом, выполнение процессов системы управления персоналом на основе предложенных мероприятий позволит повысить уровень клиентоориентированности, что является залогом успеха деятельности организации.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА ПЕРСОНАЛА НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА И ГРЕЙДИНГА

ЗОТЕЕВА Н. В., ПОПОВА М. С.

Уральский государственный горный университет

Важным вопросом в организации заработной платы является обеспечение объективной дифференциации, разработка конкурентоспособной и прозрачной компенсационной политики, создание тесной взаимосвязи между результатами труда и вознаграждением, учет интересов сотрудников.

Целью исследования является совершенствование системы оплаты труда управленческого персонала на основе компетентностного подхода и грейдинга.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Рассмотреть теоретические аспекты применения компетентностного подхода в системе оплаты труда управленческого персонала на основе грейдинга.
2. Провести анализ применения компетентностного подхода в системе оплаты труда на исследуемом предприятии на основе выявленных проблем и несовершенств действующей системы оплаты.

На сегодняшний день система грейдов является наилучшей и единственно оправданной системой начисления должностных окладов, позволяющая навести порядок в базовой части оплаты труда. В самом общем и упрощенном виде *грейдинг* – классификация, сортировка, упорядочение.

В первую очередь эта система удобна для крупных и средних предприятий, поскольку, в отличие от вертикального построения карьеры, она позволяет строить карьеру горизонтально, внутри своего уровня.

Итак, грейдинг имеет ряд преимуществ:

- устранение из штата предприятия «ленивых» сотрудников;
- изменение атмосферы в компании: грейдинг делает систему оплаты прозрачной и понятной; повышение уровня мотивации;
- работник в большинстве случаев перестает испытывать чувство недооцененности;
- система становится локомотивом повышения профессионального уровня персонала;
- повышает инвестиционную привлекательность и прозрачность;
- оптимизация расходов ФОТ.

Объектом исследования является грейдирование в рамках компетентностного подхода, предметом – система оплаты труда. При анализе системы оплаты труда был выявлен ряд проблем, исходя из чего, можно сделать вывод о том, что действующая система не является совершенной и не удовлетворяет требованиям главного принципа вознаграждения за труд – принципа справедливости. Например, начальник отдела кадров и социального развития находится на одной ступени оплаты труда с начальником охраны труда и промышленной безопасности без учета различий в уровне ответственности, уровне контактов с подразделениями и ценой ошибки. Ко второму недостатку относится порядок установления доплат и надбавок, которые обусловлены слишком размытыми и неоднозначными критериями.

И к самой важной проблеме можно отнести неэффективность таких функций управления персоналом, как подбор и обучение. В результате «плоских» формулировок критериев выбора кандидатов на руководящие должности компания рискует ошибиться в выборе сотрудника и впоследствии понести значительные экономические потери за его ошибки. Что касается обучения, существует необходимость в индивидуализации потребности развития качеств и приобретения знаний для тех или иных сотрудников, что позволит снизить затраты на обучение для тех должностей, которым обучение не требуется.

В условиях выявленных проблем считается целесообразным изменение системы оплаты труда руководящего состава, для чего рекомендуются разработка и внедрение системы грейдирования на основе компетентностного подхода, который будет учитывать недостающие, но не менее значимые критерии оценки.

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ БОЛЕЗНЕЙ НА ПРОЦЕСС АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К СТРЕССАМ

ИОНИНА К. И., САВИН В. Н.

Уральский государственный экономический университет

Существует целый ряд психофизиологических концепций стресса. Одной из таких концепций, получивших широкое распространение в психофизиологических исследованиях и интерпретации их результатов, является концепция общего адаптационного синдрома Г. Селье (1960). В соответствии с этой концепцией под воздействием определенных стрессоров в целостном организме протекают так называемые адаптационные реакции – увеличение коры надпочечников в сочетании с их усиленной секрецией, нарушение обмена веществ с превалированием процесса распада, определенные гормональные сдвиги. Как доказал в своих исследованиях директор медицинского центра «Формула здоровья» кандидат медицинских наук В. Н. Пастухов, коранадпочечников вырабатывает антистрессовые гормоны, поэтому, как показывают медицинские исследования, лицам с больными надпочечниками и больными почками нельзя переносить стрессы. Как показал в своих медицинских исследованиях В. С. Кожанов, иногда это может привести к летальному исходу.

Адаптационный синдром, по Г. Селье, имеет стадийный характер:

- 1) стадия тревоги с мобилизацией защитных сил;
- 2) стадия сопротивляемости, или стабилизации, – повышенной устойчивости организма к воздействию неблагоприятных условий;
- 3) стадия истощения.

В тоже время подчеркивается его постоянство, непрерывность, наличие обязательного минимально необходимого напряжения в ходе всей жизнедеятельности организмов: «Даже в состоянии полного расслабления спящий человек испытывает некоторый стресс. Сердце продолжает перекачивать кровь, кишечник переваривать вчерашний ужин, а дыхательные мышцы обеспечивают движения грудной клетки. Даже мозг не полностью отдыхает в периоды сновидений. Полная свобода от стресса означает смерть (Г. Селье, 2014. С. 30).

Поэтому необходимо предварительно проводить соматическую диагностику адаптантов с целью исключения патологической дезадаптации.

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

КАРПОВА С. М., БАННИКОВА Т. И.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Некоторые виды деятельности бывают слишком затратными и обременительными для фирмы, если они требуют больших материальных и нематериальных ресурсов для своего осуществления. Поэтому союз или партнерство более эффективны в таких условиях. К таким новым технологиям управления персоналом сегодня относятся аутсорсинг и аутстаффинг [1].

Аутсорсинг (от англ. outsourcing – использование чужих ресурсов). Другими словами, это передача организацией на договорной основе и за вознаграждение некоторых непрофильных функций стороннему исполнителю – аутсорсеру, который является специалистом в данной области. При этом сотрудники работают в штате компании-исполнителя, а оказание услуг фирме-заказчику является лишь частью их функций. К этому прибегают в следующих случаях:

- когда появились вакантные места на короткий период (декреты, отпуска, больничные, командировки и пр.);
- на период сезонных работ;
- когда не хватает квалифицированных сотрудников, например в области маркетинга и рекламы, юридических услуг, бухучета, логистики;
- когда необходимо уменьшить объем кадровой работы или налоговые потери и т.д.

Однако основная задача аутсорсинга заключается не только в экономии средств, но и в возможности освободить организационные финансовые и трудовые ресурсы, чтобы развивать новые направления или сосредоточить усилия на существующих проблемах, требующих повышенного внимания.

Договор аутсорсинга заключается, когда в организации не хватает персонала или он не имеет необходимой квалификации. Эта технология позволяет организации экономить средства, поскольку не приходится платить зарплату работникам и налоги, а также тратить время на подбор кадров. Кроме того, пользуясь услугами фирмы-аутсорсера, работодатель может надеяться на оказание услуг квалифицированными и опытными специалистами. При этом работники состоят в трудовых отношениях с организацией-услугодателем, а трудовую функцию выполняют в организации-услугополучателе.

Аутстаффинг (от англ. outstaffing – выведение персонала за пределы штата) – это способ управления персоналом, предполагающий оказание услуг в форме предоставления в распоряжение заказчика определенного количества работников, не вступающих с ним в какие-либо правовые отношения, но оказывающих от имени исполнителя определенные услуги по месту нахождения заказчика. К этим услугам можно отнести, например, ведение кадрового делопроизводства, расчет заработной платы, начисление налогов при выходе персонала за штат и др. Его синонимами могут быть аренда или лизинг персонала.

Существует два типа аутстаффинга. Первый связан с использованием уже имеющегося штатного персонала. Второй – вновь привлекаемого.

Аутстаффинг передает на сторону конкретную функцию – управление персоналом. Аутстаффер не только нанимает для клиента нужное количество сотрудников необходимой квалификации, но и принимает их на свой баланс, обеспечивает кадровый учет и делопроизводство, соблюдение трудового законодательства, распределяет фонд оплаты труда, проводит мероприятия по стимулированию, аттестацию и увольнение персонала и т.п.

Компании начинают использовать аутстаффинг обычно в тех случаях, когда имеется определенная непредсказуемость бизнеса или когда слишком большой штат сотрудников. Для менеджеров большим плюсом является то, что не надо рассчитывать зарплату, ходить по судам или общаться с профсоюзами.

Основные отличия аутсорсинга от аутстаффинга:

1. Аутсорсинг – это оказание услуг или выполнение работ «под ключ». Аутстаффинг – временное предоставление персонала для определенных задач.

2. При аутсорсинге с исполнителем заключается договор подряда, а при аутстаффинге персонал фактически трудоустроен в другой компании.

3. Для аутсорсинга характерны интеллектуальные задачи (кадровые, юридические, бухгалтерские), для аутстаффинга – как сложный, так и простой труд.

4. Аутсорсер получает вознаграждение по факту выполнения работы, при аутстаффинге персонал находится «на зарплате».

Несомненно, плюсом для обеих технологий является разгрузка отдела кадров фирмы-заказчика, связанная с отсутствием необходимости вести документацию на разовых и временных работников, а также заниматься подбором и отбором подходящих кандидатов. Все это позволяет сконцентрироваться на своем основном бизнесе.

В последнее время в России стала применяться еще одна современная технология управления персоналом – система *аутплейсмента* персонала. Она призвана помочь увольняемому сотруднику психологически справиться с данной проблемой и найти работу. Необходимость в этой системе вызвана следующими причинами: во-первых, это проявление заботы о своих сотрудниках, которые добросовестно и многие годы работали на компанию. Во-вторых, такое отношение к бывшим работникам уменьшат риск судебных исков и разбирательств. В-третьих, система аутплейсмента персонала повышает имидж компании в глазах работающих и будущих сотрудников [2].

Комплекс услуг по аутплейсмента включает в себя поиск нового места работы, подготовку написания резюме и прохождение собеседования, предоставление бесплатной информации о вакантных местах. Увольняемый человек оказывается под опекой своей компании и быстрее справляется с психологическим стрессом. В продолжение этой системы на Западе существует еще и другая практика, которая зарекомендовала себя как социально, так и экономически эффективной. Сотрудников предпенсионного возраста отправляют раньше срока на пенсию за счет компании. А в это же время эти компании принимают на работу молодых и перспективных людей, которые быстро обучаются и дают в короткие сроки высокую экономическую выгоду своей компании.

Таким образом, данные новые технологии управления персоналом являются наиболее действенными способами повышения эффективности деятельности фирмы за счет высвобождения административных, финансовых и трудовых ресурсов. Однако следует внести необходимые изменения в существующее российское трудовое и налоговое законодательство, чтобы не допустить ошибок и просчетов в их применении, что встречается на практике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клининг на аутсорсинг: за и против. URL: www.progres-s.ru
2. Аутстаффинг и аутсорсинг кадров от московской компании «BDCG-P». URL: bdcgp.ru

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

КИСЕЛЕВА А. В.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Инновационные изменения в сфере образования и новая парадигма высшего образования, а также возросшая степень активности окружающей среды привели к расширению образовательного пространства и изменению стратегий и технологий педагогической деятельности. Это потребовало пересмотра структуры управления персоналом образовательного учреждения и появления общеобразовательных учреждений нового типа. Перед руководством педагогического персонала встала задача оказать управленческое содействие всем участникам образовательного процесса, чтобы они без ограничений смогли проявить себя в процессе обучения и воспитания.

Возникла необходимость в построении новой модели управления, которая бы способствовала развитию творческой активности всех участников образовательного процесса, мотивировала к профессиональному росту преподавателей, повышала и укрепляла коммуникативные отношения при одновременном развитии индивидуального самосознания каждого участника процесса образования.

Задачи такой модели должны быть ориентированы на решение задач инновационного развития экономики и общественных отношений и заключаться в эффективной организации труда и контроля (наличие четко регламентируемого штатно-должностного расписания, рационального движения материальных и информационных потоков за счет правильной постановки планирования, своевременная актуализация должностных инструкций сотрудников подразделений и др.), а также предусматривать гибкость и многообразие форм предоставления услуг.

Кроме того, управление образованием в современных условиях должно быть ориентировано на конечный результат. В условиях научно-технологической революции, информатизированности окружающего нас пространства конечным результатом системы образования является личность, способная творчески подходить к решению нестандартных профессиональных ситуаций, быть готовой к самообразованию и саморазвитию в течение всей жизни.

Создаваемая в образовательном учреждении «организация труда должна обеспечить развитие личности, ее профессиональное долголетие, раскрытие ее творческого потенциала, диалектику управления и самоуправления, демократизацию социально-производственных структур на основе развития ответственности, сознательной дисциплины, инициативы, предприимчивости и т. д. (Панфилова А. П. *Игротехнический менеджмент. Интерактивные технологии для обучения и организационного развития: учеб. пособие.* СПб: Знание, 2003. 536 с.). Только атмосфера сотрудничества и взаимопонимания создаст условия для эффективной деятельности каждого из участников образовательного процесса и будет способствовать повышению качества предоставляемых образовательных услуг.

Поиск средств и направлений организационного и управленческого содействия участникам образовательного процесса в реализации поставленных перед ними задач творчески мыслить, профессионально развиваться стал одной из главных составляющих современной образовательной ситуации, а субъектный потенциал педагогов – одним из основных ориентиров для управления персоналом. Достичь соответствия между условиями, целями, стратегиями развития образовательной организации и особенностями педагогического персонала, реализующего основные компетенции (оказание образовательных услуг), – одна из сложных задач управления, которая решается с помощью определенных управленческих мероприятий, направленных на достижение соответствия коллектива задачам образовательной организации и этапам его развития. Необходимо учитывать, что управление персоналом в образовательном учреждении состоит из административного управления и педагогического

самоуправления. Эти направления сопоставляются с разными субъектами управления педагогическим персоналом и характеризуют внешние и внутренние механизмы управленческого воздействия (формальную и неформальную сторону управления персоналом). При этом управленческий персонал должен создавать условия и предпосылки членам педагогического коллектива для оказания и реализации образовательных услуг.

Таким образом, образовательное учреждение – это сложная самоуправляемая динамическая система, в которой субъекты и объекты управления – основные составляющие этой модели. Управлению педагогическим персоналом необходимо воздействовать на личностную составляющую образовательной организации и ориентироваться на приведение в соответствие целей, стратегий, условий развития организации и возможностей персонала. Эти цели и стратегии должны разделять и обслуживающие образовательный процесс соответствующие структуры: библиотеку, воспитательный персонал, методические кабинеты. Анализ современных педагогических направлений показывает необходимость развивать субъектный потенциал преподавателей и укреплять взаимосвязь между административным управлением и педагогическим самоуправлением, которая зависит от уровня организационной культуры образовательного учреждения и конкретной управленческой задачи. Исходя из сказанного, можно говорить о полиструктурности модели управления педагогическим персоналом в современных условиях.

ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМИ PR-ПРОЕКТАМИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

КОНДАКОВА Ю. В.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

В наше время возрастающий интерес к PR-проектам и их изучению в вузах оправдан тем, что использование принципов и методов, востребованных в PR-практике, – это неотъемлемая часть работы специалистов разного профиля. Знакомство с PR-технологиями предполагает изучение структуры качественных выступлений на презентациях, бизнес-семинарах, «круглых столах», конференциях, различного рода церемониях; принципы работы брифингов, пресс-конференций, публичных дебатов; компоненты успешной интерактивной деятельности сайтов и т.д. Следует отметить, что изучивший эти технологии специалист может выступать в качестве модератора, оратора и организатора данных мероприятий. Таким образом, подготовка PR-проекта и освоение технологий его управления – важная составляющая профессиональной деятельности различных специалистов.

Проекты предполагают результаты, имеющие познавательную, теоретическую и практическую значимость. Такой подход связан с использованием в учебной деятельности различных концептов, имеющих «знаковую, образную или символическую форму представления информации» [1]. Без навыков проектирования практически невозможно состояться в профессии. Хороший проект должен «иметь практическую ценность; предполагать проведение студентами самостоятельных исследований; быть в одинаковой мере непредсказуемым как в процессе работы над ним, так и при ее завершении; быть гибким в направлении работы и скорости ее выполнения; предполагать возможность решения актуальных проблем; давать студенту возможность учиться в соответствии с его способностями; содействовать проявлению способностей студента при решении задач более широкого спектра; способствовать налаживанию взаимодействия между студентами» [2].

Для актуализации успешного управления PR-проектами в современной образовательной среде они должны отвечать следующим научно-методическим принципам:

1. *Дидактический подход.* Организация процесса обучения должна разрабатывать проектное мышление студентов, для чего следует использовать разнообразные формы занятий: лекции с эвристическими элементами, дискуссии, защита творческих проектов, проблемные семинары, круглые столы, семинары генерации идей, деловые игры, конференции, casestudy, тренинги и т.д. Разнообразные формы занятий должны развивать навыки визуального мышления и представления своих проектов. Акцент деятельности может производиться как на командное обучение, так и на работу с индивидуальными проектами. Такое разнообразие должно актуализировать стремление к освоению новой информации, что содействует развитию способностей будущих специалистов с целью их постоянного роста и прогресса, активизируя гносеологический потенциал студентов.

2. *Методический подход.* Необходимо продемонстрировать связь теории и практики. Так, образование должно быть ориентировано как на теоретические проблемы понимания проблем той или иной дисциплины, так и на сугубо практическую деятельность, которую можно эффективно осуществлять в рамках учебных проектов. Качественное образование предполагает общение не только с преподавателями, но и с экспертами, имеющими разнообразный опыт в практике проектной деятельности. Это позволит дать наиболее полные ответы на вопросы, которыми задается большинство выпускников вузов, а именно: как создать, придумать технологию продвижения и успешно реализовать тот или иной проект, как обеспечить ему популярность, как определить, привлечь и расширить потенциальную аудиторию, как оценить его результативность и т.д.

3. *Контекстный подход.* Предлагаемый подход реализуется посредством актуализации трендовых тенденций образовательных PR-проектов, которые предполагают использование в роли «активатора» проекта Интернет-пространство (в частности, комбинированное обучение

включает такой инструментарий, как интернет-форумы, видеоконференции). Online-образование позволяет реализовать новые модели, ресурсы, современные технологии, способствующие активному задействию в образовательных PR-проектах возможностей виртуальной среды.

4. *Интерактивный подход.* Предполагается активное участие студентов в создании системы PR-коммуникаций вуза, что позволяет расширять количественный состав абитуриентов вуза, привлекать внимание работодателей, представителей госструктуры, общественных организаций. Следует подчеркнуть, что «жёсткая конкуренция запотенциального абитуриента требует повышенного внимания к таким аспектам профориентационно-информационной деятельности, как формирование популярности и укрепление репутации вуза, его услуг, бренда, формирование доверия потребителей, партнеров, средств массовой информации, формирование привлекательности для целевых аудиторий»[3]. Также важно повышать эффективность внутренних коммуникаций. На это работают информационная среда вуза (сайт вуза, вузовские газеты, телевидение (радио), информационные стенды, плакаты, буклеты, листовки, реклама и пр.); специальные мероприятия (вузовские конференции, акции, мастер-классы, круглые столы, дни открытых дверей, встречи с работодателями, встречи с выпускниками, собрания, праздники и т.д.).

5. *Авторский подход.* Необходимы разработка и использование персональной методики проектной деятельности конкретным преподавателем, индивидуальный темп работы с группой, выстраивание персональных отношений с каждым студентом.

В настоящее время образование нуждается в преобразовании в соответствии с учетом постоянных трансформаций социальных условий и потребностей общества. Такой гибкости можно достичь в проектной деятельности, реализующей возможности создания индивидуальной образовательной траектории студентов. Образовательная система должна трансформироваться в соответствии с социальными запросами, в связи с этим представляется оправданным повышенное внимание к PR-проектам. Они обеспечивают решение многообразных задач: поддержку самостоятельной деятельности студентов, обучение применению проектных технологий для решения практических задач, реализацию интерактивного взаимодействия преподавателей и студентов, исследование практического опыта управления информационными ресурсами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хуторской А. В. Современная дидактика. СПб., 2001. 544 с.
2. Жак Д. Организация и контроль работы с проектами // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. Минск, 2001. С. 121–141.
3. Хусаинов М. А., Медведева Д. О., Габдулхакова Р. В., Хлебникова Т. Д. Использование PR-технологий для продвижения образовательных услуг технического вуза // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 7. С. 319–320.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ

КОРОБКОВА С. А.

Уральский государственный горный университет

В основе любой мотивации всегда лежит потребность. Потребность в самом широком смысле означает нужду в чем-либо. Такие нужды регулируют поведение личности и определяют направление ее мышления. Человек, ощущая потребность в чем-либо, начинает действовать необходимым образом. Несмотря на то, что потребности личности многообразны, каждому человеку свойственна определенная, ориентированная на него система потребностей. Другими словами, важнейшим фактором, делающим мотивационный процесс каждого конкретного человека уникальным, является обязательное различие мотивационных структур отдельных людей. Как следствие, происходит разная степень воздействия на них одинаковых стимулов, разная степень зависимости действия одних мотивов от других. У одних людей стремление к достижению необходимого результата может быть более сильным, у других оно может быть соответственно слабым. Именно в таких случаях один мотив будет оказывать разное воздействие на поведение людей.

Под влиянием современного этапа развития научно-технической революции современный характер труда претерпевает изменения. Сегодня предъявляются всё более высокие требования к психологическим особенностям сотрудника, а именно во внимание берутся его мышление, скорость реакции в принятии решений, способность в своевременной переработке непрерывно возрастающих объемов информации. Современные мотивационные программы должны акцентироваться на психологических особенностях сотрудников.

Опираясь на вышесказанные особенности мотивации персонала, разработаем проект нематериальной системы мотивации для современной организации. В основе данного проекта лежит проведение корпоративного конкурса. Основные задачи конкурса:

- 1) определение наиболее результативных сотрудников организации;
- 2) повышение профессиональных качеств сотрудников.

Конкурс проводится генеральным директором, призовой фонд формируется из части прибыли, полученной организацией в результате ее основной деятельности. В жюри конкурса на усмотрение генерального директора могут входить независимые эксперты. Сроки и порядок проведения конкурса также может определять непосредственно директор. Церемонию подведения итогов и награждения рекомендуется провести на корпоративном мероприятии.

К участию в конкурсе необходимо привлечь всех заинтересованных сотрудников предприятия независимо от их должностного положения.

В рамках корпоративного конкурса предлагается выделить следующие номинации: сотрудник года, лучший профессиональный дебют, креативный лидер, эффективный менеджер.

Жюри имеет право вносить изменения в условиях конкурса, касающихся состава номинаций, призового фонда, а также числа победителей.

В соответствии с предложенными номинациями определим основные критерии оценки по каждой из категории победителей:

- 1) сотрудник года – наиболее эффективный, исполнительный сотрудник организации;
- 2) лучший профессиональный дебют – сотрудник, принятый на работу в текущем году и при этом максимально улучшивший показатели организации.
- 3) креативный лидер – сотрудник, внедривший наиболее эффективные и результативные управленческие решения;
- 4) эффективный менеджер – сотрудник, создавший наилучшую систему управления конкретным функциональным направлением организации.

Таким образом, предлагаемый метод мотивации к трудовой активности персонала позволяет обеспечить определение резервов роста производительности труда сотрудников организации и, как следствие, достичь повышения общей конкурентоспособности предприятия. УДК316.27

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА В ОРГАНИЗАЦИИ

КУБЯКОВА Е. В., ПОЛЯНОК О. В.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время одним из главных направлений совершенствования системы управления персоналом является деятельность, связанная с формированием кадрового резерва.

В чем суть кадрового резерва? Кадровый резерв – это потенциально активная и подготовленная часть персонала организации, способная замещать вытесняющие должности, а также части персонала, проходящая планомерную подготовку для занятия рабочих мест более высокой квалификации. Создание кадрового резерва необходимо в первую очередь для более качественного обеспечения компании подготовленными сотрудниками, готовыми в случае необходимости вести не только свой участок работы, но и другие – по смежным направлениям. Наличие на балансе кадрового резерва позволит организации снизить затраты на подбор и адаптацию новых сотрудников.

Формирование кадрового резерва предприятия способствует выявлению потенциала персонала, а также помогает в случае экстренной необходимости закрыть кадровые «дыры». Какой именно кадровый резерв будет формироваться на предприятии, зависит от руководства.

При работе с кадрами, тем более при формировании кадрового резерва необходимо помнить следующее: наивысшую ценность получает не тот, кто обладает уникальными знаниями, а тот, кто способен постоянно обучаться новому и применять свои знания на практике.

На основании изложенного авторами была разработана система формирования кадров внутри организации. Самый лучший вариант – это растить кадры непосредственно внутри своей компании, так как на сегодняшний день компетентные, высококлассные специалисты – это большая редкость.

Следовательно, нужно не бояться вкладывать в будущие кадры силы и средства. При этом есть уверенность в том, что этот сотрудник не перейдет к конкурентам, так как он будет видеть плоды своих трудов, то, что организация хочет в него вкладывать, тем самым повышая его квалификацию и уровень знаний, который будет оценен руководством по достоинству.

Итак, перейдем непосредственно к самой системе формирования кадрового резерва, которая включает в себя:

1. Определение количества персонала. Мы сможем установить, сколько сотрудников нужно данной организации на данный момент времени, чтобы в определенное время заменить тех, кто по каким-то причинам не сможет в дальнейшем выполнять свои обязанности.

2. Принятие и отбор персонала. От того, как будет произведен набор для работы в организации, будет зависеть вся последующая деятельность в кадровом резерве. Поэтому необходимо конкретно знать, какие цели будут поставлены во время работы.

3. Обучение принятого персонала и его подготовка. В настоящее время, когда быстро устаревают профессиональные навыки, способность организации постоянно повышать квалификацию своих сотрудников является одним из важных факторов успеха.

Из всего изложенного можно сделать вывод, что работа с кадровым резервом в организации должна носить целенаправленный системный подход. Необходимо обеспечение компании персоналом в соответствии с текущими и будущими потребностями при расширении деятельности. Проводя работу с кадровым резервом, руководство компании получит много полезной информации о компетенции сотрудников и о том, что нужно предпринять, чтобы развить компетентность персонала в соответствии с целями компании.

АРТ-ТРЕНИНГ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ

КУТАРЕВА Н. М., НЕМИРОВ Н. И.

Уральский государственный горный университет

Разработка и внедрение в практику корпоративного управления арт-тренингов является актуальным видом профессиональной деятельности, так как в условиях рыночной экономики, характеризующейся высокой конкуренцией, крайне востребованы нестандартные подходы к управлению персоналом.

Подчеркнем, что арт-тренинг является одним из видов тренинговых мероприятий, следовательно, для его проведения необходимо привлекать профессионалов – тренеров, психологов, арт-терапевтов, в то же время велика роль менеджмента компании-заказчика тренинга. Успех арт-тренинга во многом зависит от того, насколько грамотно будет сформулировано техническое задание на его проведение, именно руководителю и специалистам по управлению персоналом следует четко обозначить цель тренинга, задачи, очертить круг участников, проблемы, на решение которых будет направлен конкретный тренинг.

Методика организации арт-тренингов имеет ряд особенностей; так, началом занятия обязательно должна быть настройка на творчество для подготовки участников к художественной деятельности и коллективной коммуникации. Для этой цели могут быть использованы такие техники, как йога, импровизации, эстафеты, также в этот момент происходит знакомство с тренером и представление себя, своих интересов, по мнению психологов, именно данный этап позволяет участникам снизить контроль со стороны сознания, расслабиться и настроиться на дальнейшую результативную работу.

В начале тренинга, как правило, выполняются индивидуальные упражнения, которые стимулируют восприятие, настраивают на творчество и знакомят всех членов группы между собой; даже если это уже давно сложившийся коллектив, многие его члены могут раскрыться с неожиданной стороны. В зависимости от конкретной направленности тренинга могут применяться различные техники, например, демонстрация работ, выполненных участниками в рамках арт-тренинга, и авторский рассказ о них, об этапах создания, о своих чувствах, мыслях и ассоциациях, которые возникли в процессе творения, что позволяет обучить сотрудников искусству презентации, эффективной технике работы с клиентами. При этом важно, чтобы после выполнения задания ведущий – тренер или арт-терапевт – проанализировал представленные творения на индивидуальном и/или на коллективном уровне для корректировки выявленных психологических или организационно-коммуникационных проблем отдельных личностей и групп сотрудников. В качестве дополнительного элемента арт-тренинга могут быть использованы занятия по психологии взаимоотношений, основам арт-терапии, обучению менеджеров навыкам снятия стресса, разрядки через творчество. Итак, арт-тренинги помогают решать не только корпоративные, но и психологические проблемы сотрудников и поддерживать здоровый дух творчества и соперничества в организации, творческие мастер-классы дают возможность работникам компании выплеснуть эмоции, проявить себя и почувствовать единение с командой.

Особенность и преимущество арт-тренинга как инструмента управления персоналом состоит в том, что в процессе его проведения сотрудникам предлагается решать нестандартные задачи, далекие от их профессиональной деятельности. Это могут быть различные творческие задания: изобразить на картине (в танце, песне, пантомиме) себя, организацию, корпоративную идеологию, настроение и др. Важно, что в процессе тренинга сотрудники освобождаются от гнета формальности и суеты рабочей атмосферы, ощущают себя не винтиками в сложном механизме функционирования организации, а яркими индивидуальностями, креативными специалистами, дизайнерами и артистами. При этом особенно эффективно дополнение индивидуальных занятий заданиями, ориентированными на выполнение коллективной работы, где каждый должен внести свой вклад, что дает хорошую почву для сплочения коллектива вокруг общей идеи, повышения лояльности персонала.

РОЛЬ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ И ВНУТРЕННЕГО В ФОРМИРОВАНИИ HR-БРЕНДА КОМПАНИИ

МИНИХАНОВА И. Ф., ПОЛЯНОК О. В.

Уральский государственный горный университет

Понятие успешности организации складывается в первую очередь из результатов ее финансовой деятельности. Уровень организации и качество продукции также говорят о ее успешности на рынке.

Еще одним немаловажным критерием успешности организации можно считать ее HR-бренд. Задача руководства – создать максимально привлекательный HR-бренд, стимулируя желание людей принимать участие в развитии компании, становясь ее сотрудником, клиентом, партнером. Прежде всего на формирование имиджа компании влияют отзывы, мнения, рекомендации актуальных, бывших, потенциальных сотрудников (и даже их родственников, друзей...), партнеров компании, конкурентов компании, клиентов компании.

Наиболее важной категорией являются актуальные, бывшие и потенциальные сотрудники.

Формирование HR-бренда – это кропотливая, каждодневная забота. Она способствует созданию эффективной системы управления персоналом и позволяет получать результаты, превосходящие ожидания. Есть множество инструментов, помогающих создавать и поддерживать позитивный имидж.

Рассмотрим формирование корпоративной культуры в качестве основного из них.

Корпоративная культура – это система ценностей и убеждений, разделяемых всеми работниками компании, предопределяющая их поведение и характер жизнедеятельности организации.

В основе корпоративной культуры (организационной культуры) лежат те идеи, взгляды, основополагающие ценности, которые разделяются членами организации. Они могут быть абсолютно разными, в том числе и в зависимости от того, что лежит в основе: интересы организации в целом или интересы ее отдельных членов. Это ядро, определяющее все остальное. Из ценностей вытекают стили поведения, общения, в общем, все, что касается бихевиористики. И поверхностный слой – это только следствие двух других и без них не имеет никакой самостоятельной ценности. Все корпоративные символы должны закреплять культуру компании, создать ее они не могут.

Чтобы корпоративная культура положительно влияла на деятельность организации, важно, чтобы она была осознанной. Это означает, прежде всего, что абсолютно все сотрудники согласны с ценностями, принятыми в организации, привержены им и следуют им осознанно, а не потому что это приказ руководства. Важно, чтобы каждый сотрудник чувствовал себя частью команды и работал ради процветания компании.

Согласно статистическим данным, полученным при исследовании компаний, корпоративная культура формируется осознанно в 90 % восточных компаний. В западных компаниях этот показатель на уровне 70 %. Анализ этого фактора в российских компаниях показывает, что только в 20 % из них корпоративная культура формируется осознанно.

О том, насколько комфортно работать в компании людям, можно судить по текучести кадров. Проанализировав, по каким причинам сотрудники готовы уйти из компании, можно сделать следующие выводы:

1. Отсутствие возможностей карьерного роста. Переход на другую позицию затрудняется тем, что на высокие позиции назначаются «свои» люди. В результате пропадает мотивация, и сотрудник ищет возможности для развития в других компаниях.

2. Отсутствие социального пакета. Многие компании не предоставляют никаких льгот для сотрудника и его семьи. Среди льгот, которые хотели бы получать сотрудники, следующие: ДМС, страхование жизни, бесплатное питание, пенсионная программа и др.

3. Способ коммуникаций между руководством и сотрудниками. Закрытая система, при которой к руководителю нужно записываться чуть ли не за несколько дней, значительно снижает мотивацию сотрудника. Особенно это негативно сказывается на тех работниках, которые могут генерировать идеи для развития компании. В результате человек хочет найти применение своим знаниям в других компаниях.

4. Отсутствие программ обучения. Довольно частое явление, когда компания не желает расходовать средства на обучение сотрудников. В результате у сотрудников складывается ощущение, что руководство не видит в нем потенциал для развития. А это все также снижает мотивацию.

5. Отсутствие программ обучения. Момент, когда случаются авральные ситуации в работе предприятия. Тогда сотрудники, осознающие, ради чего они работают, могут лояльно отнестись к временной нестабильности и переработкам. Однако, когда такая система работы становится нормой и руководство не предпринимает мер для исправления ситуации, рано или поздно сотрудник задумается о более стабильном месте работы.

6. Уровень заработной платы. Люди склонны сравнивать свой доход с уровнем заработной платы в других компаниях на аналогичных позициях. Если этот уровень ниже среднерыночного, тогда есть риск того, что сотрудник выберет для продолжения своей карьеры другую организацию, которая может предложить конкурентную заработную плату.

Если внимательно изучить эти причины, можно заметить, что они указывают на недостатки корпоративной культуры в компании, где работает сотрудник. В свою очередь, это негативно сказывается и на HR-бренде компании.

Большую роль в формировании HR-бренда и корпоративной культуры компаний играет внутренний PR, формирующий лояльность персонала – преданных и верных сотрудников компании.

Как же повысить лояльность сотрудников предприятия? Один из механизмов повышения лояльности, которые мы предлагаем, – это развитие внутреннего PR.

Для осуществления PR-функций, а именно формирования и поддержания имиджа компании, управления внутренними коммуникациями, организации и проведения корпоративных мероприятий мы предлагаем:

- создание анонимных почтовых ящиков, анкетирование, беседы с отдельными работниками и группами сотрудников используются для получения обратной связи от персонала, создания коммуникативного пространства на предприятии, поощрения инициативы, высказывания мнений;

- собрания, совещания, выступления руководства, разработка и внедрение корпоративных стандартов и т. п. используются для разъяснения позиций начальства, политики и стратегии организации, донесения до персонала информации об ее успехах;

- создание отделов на сайте, зайдя в который, каждый сотрудник может проследить свою карьерную лестницу, а также понять, какие шаги нужно делать для достижения результата;

- широкое информирование сотрудников о пути развития компании и их значимости.

Рассмотрим, какие PR-задачи способны решать специалисты HR-службы:

1) формирование и поддержание положительного внутреннего имиджа компании и его распространение на близкий круг общения сотрудников (семьи, друзья и т. д.), наряду с социальным пакетом предлагаем ввести корпоративные праздники с членами семьи;

2) кроме того, представители HR-службы публично разъясняют персоналу решения руководства; при этом опираются на основные принципы – доступность информации, ее максимальную открытость и объяснение с точки зрения принятых правил и норм в компании, корпоративной культуры.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФОРМЫ НАПРАВЛЕННОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ (ОПЫТ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ)

ПОДЕРГИНА Е. А.

Уральский государственный горный университет

Патриотизм в советском государстве был одним из ключевых компонентов идеологии, обеспечивающей его существование и развитие. В этот период наибольшее внимание уделялось рассмотрению патриотизма в контексте национально-культурного взаимодействия союзных и автономных республик, пропагандировалась любовь к Родине, готовность жертвовать ради нее своими благами и при необходимости – жизнью.

В постсоветский период институциональные формы патриотического воспитания были практически разрушены, наряду с идеологической системой, что, безусловно, стало одной из веских причин современного аморфного состояния общественного сознания и возникновения множества псевдопатриотических, националистических и тому подобных явлений. Поэтому сегодня формирование здорового конструктивного патриотизма в широких массах является одной из первоочередных задач дальнейшего укрепления государственности и важнейшим фактором мобилизации и сплочения народа.

Выполнение этой задачи возможно лишь в том случае, если будет целенаправленно и методично создаваться система патриотического воспитания, отвечающая требованиям современной социально-политической ситуации. Безусловно, эта система должна вобрать в себя все эффективные методы и технологии из российской, советской и мировой практики.

Очевидно, что разрабатываться и внедряться в жизнь такая система должна при помощи специальных исследований, призванных дать достаточно полную характеристику актуального состояния системы национально-патриотического воспитания. В сентябре–ноябре 2014 г. в школах, средних специальных учебных заведениях и вузах Свердловской области было проведено конкретно-социологическое исследование. Методами сбора первичной информации выступили анкетный опрос и фокус-группы. Было опрошено 500 учеников и студентов на основе квотной выборки по полу и типу учебного учреждения.

По результатам исследования, 86,9% респондентов определяют для себя патриотизм как «чувство любви к своей Родине и готовность действовать в интересах ее благополучия и процветания». При этом патриотами России считают себя 67,0 % учащейся молодежи Свердловской области. При анализе путей становления патриотического сознания личности можно выделить, что «неосознанное» становление превалирует среди учащейся молодежи: 60,1% респондентов выбрали вариант ответа: «Я родился в России и считаю ее лучшим местом на свете». У 32,1% респондентов на формирование патриотического сознания повлияла семья.

Рассматривая национальный компонент патриотического сознания, можно сделать вывод о том, что национализм как механизм самоидентификации в мультикультурном пространстве присущ населению Урала, он дает позитивные оценки патриотизма, любовь к малой Родине; при этом национальный климат Свердловской области можно назвать достаточно спокойным и толерантным. Так, 67,0% респондентов полагают, что патриотизм более развит на территориях, где живет преимущественно русское население. 33,0 % молодежи считают, что патриотизм более развит в национальных республиках и округах. В то же время 9% респондентов отметили, что «хорошо было бы, если бы в России жили представители одной национальности», при этом все 9% респондентов проживают в районных центрах Свердловской области. При проведении фокус-групп ни разу не было проявлений шовинизма и ксенофобии, никто из представителей национальных объединений не констатировал превосходства своей культурно-национальной системы над другими. Таким образом, можно сделать вывод о том, что патриотизм в Свердловской области развивается в многонациональных условиях, где при его формировании необходимо учитывать многонациональные и мультикультурные особенности региона.

Рассмотрение России как одной из ведущих стран мира присуще 32,1% респондентов; 40,5% видят, что Россия играет определенную роль, но не решающую; 14,8% респондентов полагают, что Россия практически не влияет на решение основных мировых проблем. Достаточно низкая оценка респондентами положения России в мире обусловлена тем, что 47,0% полагают, что Россия переживает кризисные времена.

Рассмотрение причин кризисного состояния России свидетельствует о достаточно позитивной оценке национальной культуры россиян и патриотизма, воспринимаемых как константа, а причины неблагоприятных событий связываются с негативным влиянием экономических и политических факторов.

Рассмотрение миграционных настроений у молодежи Свердловской области показывает достаточно пессимистический настрой. По результатам нашего исследования оказывается, что большая часть респондентов предпочли бы сменить свой населенный пункт. Желание мигрировать по территории России наиболее развито среди молодежи районных городов (18,9% из 32,3%), уехать из страны хотят 13,4% (из 22,8 % желающих эмигрировать) студентов.

В целом, давая оценку патриотической деятельности, респонденты указывают на то, что 12,7% из них довольно часто участвуют в патриотических мероприятиях, 51,0% учащихся иногда принимали участие, 27,6% – очень редко участвовали в патриотических мероприятиях. При этом средняя оценка эффективности мероприятий равна 2,8. Достаточно низкая оценка объясняется низкой включенностью молодежи в мероприятия по патриотическому воспитанию. Данные результаты подтверждают необходимость поддержания и развития патриотического направления в воспитании молодежи.

В результате исследования была сконструирована типология патриотов среди молодежи. Среди учащихся, считающих себя патриотами России, преобладает тип «эмоционально-чувственный патриот» (76,2 %), выражающий чувственное, эмоциональное отношение к своей стране, народу, соотечественникам, культуре.

Ценностно-мотивационный элемент присутствует в сознании 15,4% респондентов («понимающий патриот») – осознание ценности своей Родины, народа, природы, родного края наравне с другими базовыми ценностями: здоровьем, личным успехом, семьей и т.д.

Наименее выраженный в совокупности тип – «действующий патриот» (8,4%), характеризующийся стремлением поддержать Родину своей деятельностью: жить и работать в стране, служить в армии, поддерживать отечественного производителя, а также способствовать развитию страны.

Таким образом, данные исследования указывают на наличие стихийно сформированного эмоционально-чувственного патриотизма среди учащейся молодежи Свердловской области при практически отсутствующей системе патриотического воспитания. Главным препятствием в формировании и развитии массового российского патриотизма конструктивного типа является то, что работа, ведущаяся в этом направлении, страдает эклектичностью, практически полным отсутствием координации в деятельности патриотических объединений, клубов и т.п. Существенно ослабляет эффективность этой работы и слишком общий характер ее теоретико-методологического обеспечения. На наш взгляд, сегодня существует острая необходимость в разработке и внедрении в практику технологий патриотического воспитания и патриотической мобилизации населения, и в первую очередь – молодежи. Понятно, что подобная работа требует серьезных усилий, направленных на увязывание существующих институтов и методов патриотического воспитания в целостные технологические конструкты. Вместе с тем на первых этапах здесь не нужны большие финансовые затраты. Основные трудности заключаются в формировании коллективов, которые будут заниматься проектированием и внедрением в практику технологий патриотического воспитания.

Целесообразно было бы и создание постоянно действующего координирующего органа по патриотическо-воспитательной работе. Отработать процедуру формирования и деятельности такого органа можно было бы на уровне регионов. И Свердловская область – вполне подходящая площадка для такого эксперимента.

ТИПОВЫЕ ОШИБКИ РУКОВОДИТЕЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

РАГИМОВА С. В., КАРПОВА С. М.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Управление персоналом является главным правилом эффективного менеджмента в любой организации. Как известно, руководители не всегда умеют профессионально и грамотно управлять персоналом, и почти всегда именно от руководителя зависит работоспособность и лояльность кадров. Отсюда и возникает ряд проблем, связанных с менеджментом организации, среди которых наиболее часто встречаются следующие.

Прежде всего – это проблема «отличника», когда зачастую руководителем становится тот, кто выдается на фоне других своим профессионализмом и компетенцией. Получившиеся из них руководители обладают лишь узкими знаниями в конкретной отрасли и поверхностными технологиями в управлении. Их уровень понимания об управлении персоналом строится только на основе наблюдений за своим руководителем, что вряд ли будет способствовать эффективной управленческой деятельности. Итогом такой ситуации станет то, что руководитель будет просто выполнять хорошо знакомую ему работу и копировать своего руководителя, не заботясь об управлении персоналом.

Следующей проблемой является стремление руководителя понравиться сотрудникам. «Подчинённые – это мои друзья!» – вот девиз таких руководителей. С таким подходом руководителя вверенный ему персонал может манипулировать им и, кроме того, подобная ошибка может привести и к более серьезной проблеме – нежеланию делегировать полномочия.

Делегирование – один из основных аспектов деятельности руководителя. Отказ от него – это наиболее распространенная ошибка неопытных, вновь назначенных руководителей. Не умея делегировать полномочия, а зачастую не понимая, для чего это нужно, руководитель берет на себя все обязанности. Тем самым снижается экономия времени для самого руководителя, уменьшается возможность для обучения и развития персонала.

Неумение мотивировать персонал также является типичной проблемой руководства, вследствие чего происходит деградация сотрудников или возникает момент, когда персонал уходит из компании. Задача состоит в том, чтобы найти подход к каждому и способствовать тому, чтобы работа была эффективной. Слабая способность руководства к определению мотивов поведения персонала, их потребностей, проблем и целей ведет к пассивному поведению работников из-за скудной мотивации и неразвитости собственных потребностей.

Существует еще один фактор того, что руководитель не умеет ставить подчиненным задачи, не слишком ясно или некорректно их формулирует, либо поручает работу некомпетентному человеку. В результате работа выполняется не должным образом или не в срок. Во избежание данной проблемы, руководителю необходимо обладать авторитетом, харизмой, быть признанным экспертом в своей области. Важно обладать умением научить подчиненного видеть в интересах компании возможность достижения своих собственных интересов.

Рассмотрим такую ошибку, когда большинство руководителей считают, что выполняя свои повседневные рабочие обязанности, они, в том числе, и управляют персоналом, фактически не предпринимая никаких действий в этом направлении. Прогнозируемый результат: у руководителей возникает фантазия, что процесс управления осуществляется сам по себе в момент их нахождения на работе. Сам факт их присутствия вне зависимости от того, чем они заняты, должен обеспечить желаемый результат. К сожалению это ловушка, в которой находится около 80% руководителей.

Многие руководители вовсе воспринимают работу по управлению персоналом как помеху и занимаются ею только после выполнения своих профессиональных обязанностей. Это ведет к тому, что руководитель перегружает себя работой, а персонал трудится не в полную силу или выполняет работу, которую не понимает.

Еще одна проблема в управлении персоналом заключается в ограниченном понимании социальной роли организации как самими сотрудниками, так и руководителями. Это, в свою очередь, приводит к отсутствию продуманных долгосрочных целей и стратегий.

Также еще одна группа проблем связана с непониманием различий управляющего звена между человеческими и другими видами ресурсов. Говоря об этом, стоит иметь в виду и нематериальные ресурсы. Мощным ресурсом является поддержка руководителем инициатив работника и признание действий коллектива. Доверие и расположение вышестоящего руководства поможет оперативно решать возникающие проблемы.

Существуют естественные (неизбежные) ошибки в прогнозах тенденций на рынке, возможных действий конкурентов, спроса и т. п.; в оценках ситуации в организации, качества продукции, способностей работников.

Есть и предубеждения руководителя: неприятие перехода от модели управления «приказ – исполнение» к модели управления «согласование интересов»; стремление все решения согласовывать до получения «идеального» решения или максимальной удовлетворенности всех ключевых сотрудников; неприязнь к поведенческим технологиям, например, к использованию правил, методик для проведения коммерческих переговоров, командной работы, разрешения конфликтов и т. п.; отношение к работе над стратегией как к занятию абсолютно не практичному; заниженная оценка реального потенциала работников; боязнь делегировать ответственность своим подчиненным.

Не исключено незнание руководителя: закономерностей смены стадий развития организаций; методов формулирования должностных функций; современных мотивационных систем; методов анализа ситуации; управленческих технологий.

Следует обратить внимание также на неумение руководителя формулировать цели своей фирмы; доводить общефирменные цели до целей подразделений и работников; просчитывать свои решения на реализуемость; планировать многовариантно; обеспечить фактическое выполнение решений; использовать индивидуальные особенности работников.

Управленческие иллюзии: вера в непогрешимость своих решений, убежденность в том, что главные причины сбоев в управлении – в низкой исполнительской дисциплине, во внешних обстоятельствах, а не в собственных просчетах; культ материального стимулирования, сведение всей мотивации к доплатам, премиям, бонусам, нежелание «включать» более сложную мотивацию персонала; склонность видеть причины своих трудностей прежде всего вовне, а не внутри организации; преувеличение фактора лояльности ближайших сотрудников при их подборе и оценке и т. д.; склонность рассматривать достигнутое благополучие как постоянное самоуспокоение, игнорирование возможных угроз.

В настоящее время перед многими российскими предприятиями стоит ряд проблем по управлению персоналом, и от того, как они будут решены, зависит конкурентоспособность этих предприятий.

Решением данных проблем должны заниматься не только руководящие звенья предприятий, но и государство, и общественные организации. Применение мер рекомендательного, стимулирующего и образовательного характера ускорит формирование у населения новой социальной позиции, которая будет основана на понимании роли каждого субъекта рыночных отношений.

СПЕЦИФИКА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ

СОЛОПОВА Н. С.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Изменения в укладе жизни населения, в экономике и управлении в РФ настолько велики, что правильнее говорить о современном состоянии совокупности изменившихся общественных отношений как о совокупности проектов (социальных, правовых, образовательных, инвестиционных, инновационных и иных). Главная цель современного управления в целом – это научиться управлять этими проектами таким образом, чтобы поставленная цель проекта не приводила к обратному результату при его реализации. Так, В.Д. Шапиро пишет: «Вот почему задача перехода к проектно-ориентированным формам управления деятельностью столь актуальна для современной России» [1].

Любые проекты, являясь средством структурной политики, обеспечивают следующие параметры управления:

1. Учёт объективного характера любых процессов.
2. Формирование механизмов, обеспечивающих реализацию ключевых параметров этих процессов.
3. Систему контроля над реализацией процесса.
4. Возможность изменений в управлении этими процессами, так как любой процесс находится в состоянии окружения других процессов.

Проект (от лат. *projectus* – брошенный вперёд, выступающий, выдающийся вперёд) – замысел, идея, образ, воплощенные в форму описания, обоснования, расчетов, чертежей, раскрывающих сущность замысла и возможность его практической реализации [2]. Проект – это работы, планы, мероприятия и другие задачи, направленные на создание уникального продукта (устройства, работы, услуги). Выполнение проекта составляет проектную деятельность, которая включает:

- проведение управленческих мероприятий (проектное управление); достигается на основе использования в том числе принципов и методов управления проектом, являющегося частью системы менеджмента предприятия, универсальной для решения разных производственных задач;
- решение специализированной задачи;
- решение внутренних производственных задач [3].

Участники проекта – основной элемент его структуры, так как от их успешной деятельности зависит реализация цели проекта. У каждого участника есть свои функции в проекте, мера ответственности, уровень заинтересованности, что в целом обеспечивает степень его участия в проекте. Поэтому, безусловно, следует согласиться с мнением авторов коллективной монографии (Н. И. Ильин, И. Г. Лукманова, С. Н. Петрова и др.), что «рядовому сотруднику, участвующему в реализации конкретного проекта, обычно безразлично, находится он или объект, с которым он работает, внутри или вне этого проекта. Для него более важно, какую конкретную работу он выполняет и какое вознаграждение за это получает. Другое дело – ответственные исполнители проекта и руководители организаций, участвующих в процессе. Для них четкое понимание этого вопроса – один из факторов, способствующих успешной деятельности по реализации проекта» [1]. В связи с этим возникает проблема четкого разграничения руководителем проекта сути проектной деятельности, которой он непосредственно руководит, и окружения проекта, которое существует как связь между проектом и внешней средой как специфическая переходная зона, которая, безусловно, оказывает влияние на персонал, на сам процесс управления им, но при этом не входит в непосредственную компетенцию руководителя проекта.

Усложнение общественной жизни, проникновение в нее все большего количества инновационных элементов, безусловно, приводит к усложнению управления персоналом

руководителя проекта. Как показывает практика, это способствует эффективной работе руководителя только в том случае, когда он четко проводит грани между содержательной стороной проекта и его окружением.

Так, например, участниками современного образовательного проекта являются заказчик (Минобрнауки), инвестор (Правительство РФ), банк, исполнитель, потребитель в самом широком смысле слова (к примеру, преподаватель является одновременно и исполнителем, и потребителем; студент, безусловно, тоже). А вот, к примеру, родители студента, оплачивающие его образование, являются только потребителями. Если же обучение осуществляется за счет государства, то оно является одновременно и заказчиком, и потребителем. Такая многогранность участников проекта, безусловно, приводит к усложнению управления персоналом проекта, и задача руководителя проекта усматривается в определении той содержательной деятельности участника проекта, за которую он непосредственно отвечает.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Управление проектами / под общ.ред. В. Д. Шапиро. СПб.: ДваТри, 1996. 610 с.
2. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.
3. Практические навыки управления интеграцией проекта «Руководство к Своду знаний по управлению проектами». 3-е изд. USA: ProjectManagement Institute, Inc., 2004. 388 с.

НАБОР ПЕРСОНАЛА: КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ТИМКИНА В. А., ЧАЩЕГОРОВА Н. А.

Уральский государственный горный университет

В последнее время все большую популярность при наборе персонала завоевывает подход к определению требований к будущим кандидатам через ключевые компетенции. Компетенция – это актуальная система знаний, умений, навыков, необходимая для эффективного выполнения профессиональной деятельности. Компетентность – это владение определенными компетенциями, т.е. способность и готовность человека применять приобретенные компетенции в процессе социально-профессиональной деятельности. Разновидности компетенций зависят от целей организации. Различают *ключевые, технические* и *личные* компетенции. Ключевые компетенции включают стандарты поведения для всех категорий работников и касаются всех видов деятельности организации. Часто в модель ключевых компетенций включают корпоративные ценности. Технические компетенции – должностные (знания, опыт в конкретной области – финансы, производство и др.). Личные компетенции – умение мотивировать других, проводить переговоры, разрешать конфликты. Модель компетенций – термин, который употребляют для обозначения полного набора компетенций и индикаторов поведения. Оптимальным количеством набора компетенций в одной модели считают от 8 до 12. Чем больше компетенций включено в модель, тем сложнее применять ее на практике. Часто речь идет об управленческих компетенциях – знания, опыт, навыки, поведение, необходимые для достижения стратегических результатов работы организации. По результатам исследования, проведенного кадровым агентством *KellyService*, наиболее востребованными в последнее время управленческими компетенциями являются: лидерство, творческое мышление, понимание бизнеса, аналитическое и концептуальное мышление, мотивирование и развитие подчиненных, ориентация на качество и результат, гибкость и адаптивность.

Если говорить о соотношении технических и личностных компетенций, то чем выше позиция руководителя, тем большее значение для его успешной деятельности начинают приобретать не столько специальные знания в конкретной области, сколько его личностные компетенции и эмоциональный интеллект, например, компетенции менеджера по управлению персоналом:

- планирование и организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества;
 - оценка рынка труда по вакансиям, требования компании к кандидатам;
 - использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
 - проведение оценочного интервью с кандидатом, психодиагностика и интерпретация полученных результатов;
 - работа в коллективе и команде;
 - оценка рисков и принятие решения в нестандартных ситуациях.
- Профессиональные компетенции
- формулирование основных функциональных обязанностей должности;
 - поиск кандидатов как традиционными методами, так и с использованием современных технологий;
 - оценка функционала вакантной должности;
 - работа с документами;
 - деловое общение;
 - систематическое ведение внутренней отчетности требуемого качества;
 - обработка данных, составление отчетности по требуемым параметрам.

Таким образом, уровень компетентности человека проявляется в какой-то конкретной деятельности, т. е. в поведении. Оно-то и становится объектом наблюдения исследователя.

ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОСНОВЕ ТИПОВ ПОВЕДЕНИЯ

ТИМКИНА В. А.

Уральский государственный горный университет

Важной частью системы управления персоналом является управление поведением сотрудников. Четкая организационная структура, определенность прав и обязанностей сотрудников и т. д. – все это необходимая основа эффективности деятельности коллектива. Однако решающее влияние на успешность организации оказывает трудовое поведение ее сотрудников.

Поведение человека – совокупность осознанных, социально значимых действий, обусловленных занимаемой позицией, т. е. пониманием собственных функций. Эффективное для организации поведение ее сотрудников проявляется в том, что они надежно и добросовестно исполняют свои обязанности, готовы во имя интересов дела в условиях меняющейся ситуации выходить за пределы своих непосредственных обязанностей, прилагая дополнительные усилия. Обычно в таких случаях говорят, что человек трудится добросовестно, что он болеет за дело.

Каждый тип поведения характеризуется объективными и субъективными мотивами, пониманием его необходимости. В зависимости от того, как сочетаются основополагающие составляющие поведения, может быть выделено четыре типа поведения человека в организации.

Первый тип поведения (преданный и дисциплинированный член организации) характеризуется тем, что человек полностью принимает ценности и нормы поведения, старается вести себя таким образом, чтобы своими действиями никак не входить в противоречие с интересами организации. Он искренне старается быть дисциплинированным, выполнять свою роль в соответствии с принятыми в организации нормами и формой поведения. Результаты такого человека в основном зависят от его личных возможностей и способностей и от того, насколько верно определено содержание его роли.

Второй тип поведения («приспособленец») характеризуется тем, что человек не приемлет ценностей организации, однако старается следовать нормам и формам поведения, принятым в организации. Он делает все по правилам, но его нельзя считать надежным членом организации, так как он, хотя и является хорошим и исполнительным работником, может в любой момент покинуть организацию или совершить действия, противоречащие ее интересам, но соответствующие его собственным.

Третий тип поведения («оригинал») характеризуется тем, что человек приемлет ценности организации, но не приемлет существующие в ней нормы поведения. При этом у него может быть много трудностей во взаимоотношениях с коллегами и руководством. В том случае, когда организация может отказаться от устоявшихся норм поведения по отношению к таким ее членам и обеспечить им свободу выбора форм поведения, они могут найти свое место в организации, успешно приспособиться к организационному окружению.

Четвертый тип поведения («бунтарь») характеризуется тем, что человек не приемлет ни норм поведения, ни ценностей организации, все время входит в противоречие с организационным окружением и создает конфликтные ситуации. Было бы неверным считать, что такой тип поведения абсолютно неприемлем в организации и люди, ведущие себя таким образом, ей не нужны. Однако в большинстве случаев «бунтари» порождают множество проблем, существенно осложняющих жизнь организации и даже наносящих ей большой ущерб.

Логично предположить, что сотрудник или кандидат с четвертым типом поведения компании не нужен, такой человек будет приносить компании больше неприятностей, чем пользы. А вот кандидаты с первым и вторым типом поведения просто необходимы компании. Такие люди будут продвигать и развивать предприятие. Соответственно технология подбора персонала должна быть направлена на поиск продуктивных людей. С точки зрения автора, этого

возможно добиться, если выделить продуктивность как отдельное качество. При оценке кандидата необходимо оценить по отдельности продуктивность, личные качества и профессиональные. Данные качества можно выявить при помощи тестирования. Также при устном собеседовании можно задать несколько вопросов, которые будут отображать, на что нацелен кандидат – на действие или на результат. Такой подход даст более точную картину о соискателе и поможет выбрать более продуктивных сотрудников.

ОПЫТ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНЫХ СТРАН

ТИПИКИНА Д. В.

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

В современном активном экономическом мире очень много внимания уделяется управлению персоналом. Основа любой компании – это персонал, и HR-менеджеры на сегодняшний день разрабатывают новые методы управления и совершенствуют старые. Основным из методов, на котором сейчас компании во многих странах мира заостряют свое внимание, является мотивация персонала.

От успешной активной работы исполнителей зависит успех компании. Для этого они должны иметь информацию о целевых установках или мероприятиях, по которым принимаются решения, иметь средства для выполнения поручения и быть мотивированными. Мотивация – это стремление работника удовлетворить свои потребности через трудовую деятельность. Мотив труда – причина трудовой деятельности работника. Хорошая работа по мотивации сотрудников ведет к повышению их работоспособности, большей сплоченности и солидарности в коллективе, что способствует в свою очередь увеличению оборота и прибыли, повышению качества изделий, улучшению репутации фирмы [1].

На данный момент разработано множество комплексных подходов к решению мотивационных вопросов в коллективе. Этот подход к управлению персоналом делится на два типа: мотивация материальная и нематериальная. Первая требует денежных вложений, вторая – фантазии и умелого управления. Материальная мотивация, несомненно, поможет улучшить производительность труда каждого работника в коллективе: это – процент от продажи и разнообразные вознаграждения. Нематериальной мотивации в последнее время уделяется больше внимания. Она может улучшить производительность труда коллектива без вложений и в большей степени это происходит за счет психологической и физической разгрузки сотрудников. К вариантам такой мотивации относятся: сплочение коллектива, внушение патриотизма, поиск индивидуального подхода к каждому сотруднику, поручение большей ответственности [2].

На Западе проблема мотивации понимается очень широко. И западные руководители давно поняли, что сотрудники – главная ценность компании и их необходимо поощрять за успешно выполненную работу.

Для финансовых поощрений на Западе используется система *PayforPerformance* – «плата за исполнение» (далее, для удобства – PFP). Под PFP понимается применение любых способов оплаты труда, при которых вознаграждение, получаемое работником, зависит от индивидуальных и групповых различий в выполнении деятельности.

Существуют основные гибкие схемы оплаты труда, используемые на Западе:

1. Комиссионные. Сотрудник (прежде всего это относится к агентам по продаже) получает определенный процент от сумм, которые ему платят клиенты при покупке у него товаров. Однако комиссионные сейчас не так популярны, как раньше.

2. Денежные выплаты за выполнение поставленных целей. Так, например, совершенно неожиданно нововведение применила компания *UnitedAirlinesInc*. Начиная с 2000 г. размер вознаграждений, которые получают менеджеры компании, частично зависит от удовлетворенности трудом рядовых сотрудников UAI. Эта удовлетворенность измеряется независимой аудиторской организацией.

3. Специальные индивидуальные вознаграждения в качестве признания ценности того или иного работника.

4. Программы разделения прибыли. При такой схеме сотрудники получают определенный процент от прибыли компании.

5. Акции и опционы на их покупку. При такой схеме формально сотрудник никаких выплат в форме «живых» денег не получает. Вместо этого совет директоров компании принимает решение о безвозмездном предоставлении сотруднику в собственность

определенного числа акций, либо о предоставлении ему права приобрести пакет акций оговоренного размера [3].

Плюсы PFR очевидны. Работник получает возможность заработать большее количество денег при условии хорошей работы, а также ориентиры для оценки своей эффективности. Компания же получает мотивированных сотрудников, которые стараются сделать работу качественнее, чтобы больше заработать.

Помимо финансовых вознаграждений, за рубежом активно используют ряд нефинансовых:

1. Льготы, связанные с гибким графиком работы. Например, весьма популярной в последнее время является система «банка нерабочих дней». Сотруднику предоставляется некоторое количество дней в году, которые он может не работать, и он получает возможность воспользоваться нерабочими днями по своему усмотрению.

2. Материальные нефинансовые вознаграждения. Прежде всего, это различные подарки, которые фирма делает своим сотрудникам. Кроме того, сюда же относятся различные финансовые «по послабления» сотрудникам. Это, в первую очередь, ссуды или кредиты по льготной программе, а также скидки на приобретение продукции компании.

3. Различные общефирменные мероприятия, не касающиеся непосредственно работы. Это внутрифирменные праздники, посвященные значимым событиям (юбилею фирмы, выпуску новой модели продукции и т.д.).

4. «Вознаграждения-признательности». Так, например, в компании *WaltDisneyCo.* применяется следующая практика: на центральной улице парка *Disneyland* окна кафе посвящают наиболее ценным работникам, а в компании *SouthwestAirlines* выпущен специальный самолет в честь сотрудников компании.

5. Вознаграждения, связанные с изменением статуса сотрудника.

6. Вознаграждения, связанные с изменением рабочего места[3].

7. Гибкие системы социальных выплат и льгот, суть которых в том, чтобы работник мог выбирать из набора дотаций, предлагаемых ему на предприятии, то, что ему больше подходит. В обиходе такие системы образно называют «меню кафетерия»[4].

В последнее время ясно очерчивается тенденция к системному использованию нефинансовых вознаграждений.

Таким образом, можно сказать, что опыт в использовании метода мотивации персонала у западных фирм, по-нашему мнению, велик и разнообразен. И его во многом следует использовать российским компаниям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Непомнящий Е. Г. Экономика и управление предприятием. Таганрог: ТРТУ, 1997.
2. Каковы виды мотивации персонала в организации? URL: <http://prgma.ru>
3. Дряхлов Н., Куприянов Е. Системы мотивации персонала в Западной Европе и США. URL: <http://www.iteam.ru>
4. Журавлев П. В. Мировой опыт в управлении персоналом. Обзор зарубежных источников. Екатеринбург: Деловая книга, 1998.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ
ТВОРЧЕСТВЕ**

УДК 636.082.232

**ВЕХИ РАЗВИТИЯ КАМНЕРЕЗНОГО ИСКУССТВА В РОССИИ
НА ПРИМЕРЕ САМОЦВЕТНОЙ МОЗАИКИ
КАРТЫ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СССР**

БАБАНОВА Е. Е., ПОЧИНКО О. С., СТАРИЦЫНА И. А.

Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства

Всемирные выставки – это крупнейшие фестивали культуры, фиксирующие состояние развития отдельных стран и всего человечества на определенный момент времени. Участие в них способствует повышению престижа страны на мировой арене. Так, под девизом «Искусство и техника в современной жизни» открылась Всемирная выставка в Париже (24 мая 1937 г). Участие в ней приняли 47 стран. Именно для этой выставки была создана карта под названием «Индустрия социализма». Она экспонировалась в первом зале советского павильона, посвященном Конституции СССР [1].

Идея создания этой карты принадлежала Г. К. Орджоникидзе. Разработка конструкций алюминиевого каркаса и его изготовление осуществлялись специалистами Московского завода опытных конструкций во главе с инженером И. Л. Головиным, предложившим также использование текстолита в качестве основы для каменной мозаики. Художественная разработка проекта принадлежала руководителю мозаичного отдела Академии художеств Я. А. Фролову, художникам П. А. Скворцову и А. З. Данилочкиной, которая непосредственно осуществляла подбор камней для мозаики. Только набором мозаики было занято 150 человек, всего же в изготовлении карты участвовало 700 человек; все это время рабочие находились на казарменном положении. В середине апреля 1937 г. работы были завершены. Карта представляет собой мозаичное панно размером 5910 × 4500 мм, площадью 26,6 м², состоящее из 98 основных секций, членение которых произведено по линиям параллелей и меридианов с шагом в 10°. С помощью винтовых соединений секции закреплены на каркасе, состоящем из 27 дюралюминиевых тубингов. Выполнена в технике флорентийской (территория СССР) и русской (территории зарубежных стран и акватории) мозаики. Вес карты составляет 3500 кг. Масштаб 1 : 1 500 000. Набор, состоящий из более чем 45 000 пластин цветного камня толщиной 6 мм, наклеен на текстолитовую основу, толщина которой составляет 20 мм.

Мозаика точно воспроизводит физико-географическую карту страны, ее цветовая гамма отвечает принятым для географических карт нормам обозначения высот над уровнем моря. Для изображения рельефа были использованы пестроцветные и однотонные яшмы, лазурит, кахолонг, орлец (родонит); отдельные низменные участки и речные долины выполнены из амазонита; акватории и гидросеть – из забайкальского и памирского лазурита; снежные вершины Кавказа и Тянь-Шаня – из благородного опала; Северный морской путь от Мурманска до Владивостока обозначен 630 ограненными аквамаринами в серебряной оправе; города и

населенные пункты обозначены позолоченными серебряными звездами различного размера; названия столиц союзных республик (высотой 20 мм) первоначально были выполнены из натуральных ограненных изумрудов (огранка типа «каре»); Москва была обозначена 50-миллиметровой рубиновой звездой в позолоченной серебряной оправе, серп и молот в центре звезды украшали 17 ограненных алмазов в виде искр, а надпись «Москва» (высотой 25 мм) была выполнена из искусственных рубинов; надпись «Ленинград» – из александритов; линии параллелей, меридианов, железных дорог и все географические названия – из платинированного серебра. Для создания карты были использованы алмазы из месторождений, которых уже нет. Это были первые камни из тех, что нашли в СССР. Основным поделочным камнем, использованным для отображения рельефа, стала уральская яшма (месторождения Гора Полковник, Маломуйнаковское и Старомуйнаковское). Из пестроцветной и однотонной яшмы выполнена почти вся территория СССР и территории сопредельных государств; «сургучная» яшма использована для одной из четырех полос государственной границы СССР [2].

Решением жюри выставки карта так же, как и скульптура В. Мухиной «Рабочий и колхозница», были награждены дипломом «Гран-при». Этот успех предопределил дальнейшую судьбу карты: было решено демонстрировать ее и на Всемирной выставке в Нью-Йорке. В период подготовки карты к этой выставке на нее было нанесено дополнительно около 1000 новых обозначений промышленных объектов, а все надписи были переведены на английский язык. Кроме того, чтобы показать маршрут экспедиции Папанина, пришлось надстроить верхнюю часть карты на 750 мм, что значительно увеличило ее площадь. При этом нарушилось композиционное равновесие – произошло «сползание» основного декоративного пятна вниз. Такая дисгармония компенсировалась чисто художественными средствами.

За 20 лет в СССР произошло много грандиозных достижений социализма. Советская власть потребовала разработки системы дополнительных условных обозначений для промышленных объектов, месторождений полезных ископаемых, предприятий различных видов промышленности и т. д. Для этой цели были использованы различные драгоценные камни: альмандины (электростанции и строительные предприятия); аметисты (текстильная и кожевенная промышленность); лунный камень (химическая промышленность); синтетические рубины, которые являются единственными синтетическими камнями на панно (черная и цветная металлургия, топливная промышленность, машиностроение). Дело вовсе не в экономии. В 1937 г. рукотворный камень был одним из величайших достижений советской науки.

В 1946 г. по распоряжению Совета Министров СССР уникальный экспонат был передан в Государственный Эрмитаж. Панно экспонировалось в Эрмитаже до 1982 г. В течение этого времени проводились лишь профилактические реставрационные работы и вносились отдельные изменения, связанные с переименованием или возникновением новых городов. Многие камни с панно убрали, посчитав находкой для шпионов. В 1982 г. в связи с капитальным ремонтом Георгиевского зала карта была демонтирована. В 1987 г. она передана на постоянное хранение в ЦНИГР музей им. акад. Ф. Н. Чернышева. Перед установкой карты в этом музее с октября 1988 г. по июнь 1989 г. сотрудниками Ленинградской мастерской художественной обработки камня были проведены работы по очистке, укреплению и восстановлению утрат мозаичного набора. Одновременно с драгоценной картой был отреставрирован герб СССР (флорентийская и русская мозаика, резьба по камню, огранка, ювелирные работы, позолота, лепные работы; материалы: поделочные и ювелирные камни, серебро, алюминий, латунь, текстолит). Остальные 11 гербов союзных республик реставрации не подвергались. Они также экспонировались в Париже и Нью-Йорке.

К концу 1980-х гг. карта СССР из самоцветов сильно обветшала. Для предотвращения утраты этого шедевра руководством института было принято решение о проведении реставрации панно. Программой работ предусмотрены посекционный перенос мозаичного набора на новую сланцевую основу, а также восстановление первоначального облика панно с возвращением на него накладного декора из драгоценных и поделочных камней, обозначающих промышленные предприятия и месторождения полезных ископаемых, а также изумрудные названия столиц союзных республик. После реставрации каждый фрагмент карты стал тяжелее на 7 кг, но в целом это только облегчило музейное содержание уникального панно. Карта, как и 70 лет назад, отправилась на выставку в Америку. В настоящее время панно «Индустрия социализма» отражает не достижения промышленности, а успехи реставраторов.

В заключение хотелось бы сказать, что на Всемирной выставке в Париже в 1937 г. СССР своим экспонатом удивил весь мир роскошью, величием и блеском социалистического ювелирного искусства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шпаков В. Н. История всемирных выставок. М.: АСТ, 2008. 384 с.
2. Карта индустриализации СССР из поделочных и драгоценных камней / Мозаика «Индустрия социализма». URL: <http://ochendaje.livejournal.com/41427.html>

ОБРАЗ ТРУДОВОГО ТЫЛА В ТВОРЧЕСТВЕ УРАЛЬСКИХ ПИСАТЕЛЕЙ

ГОРЮНОВА Д. П., КАРДАПОЛЬЦЕВА В. Н.
Уральский государственный горный университет

В годы Великой Отечественной войны главной для свердловских писателей становится тема подвига народа и единства фронта и тыла как источника победы: Попова Н. «Сила женщины», Маркова О. «Разрешите войти», Стариков В. «На партизанской земле» и другие. Выходят сборники очерков «Уральцы в боях за Родину», «Мы с Урала», «Непобедимый народ», «Говорит Урал».

Важность и действенность слова писателей во время войны засвидетельствована и тем, что произведения прозы, поэзии и драматургии заняли виднейшее место в газетах. Наряду с первостепенным политическим материалом, сводками Совинформбюро и другими сообщениями государственной важности, на страницах «Правды», «Известий», «Красной звезды», «Красного флота», «Комсомольской правды» мы видим не только песни, стихотворения, публицистические статьи, но и рассказы, повести, поэмы, пьесы.

В социально-психологической прозе военных лет объективность и художественная достоверность повествования составляют отличительные свойства сюжета. Война изображается как каждодневный упорный труд с полной отдачей сил. Общие тенденции советской литературы военных лет в изображении мужества и героики советского человека так или иначе сказались в каждом значительном произведении большой и малой формы. Война осмысливается в прозе как школа мужества и страданий, школа любви и ненависти, как величайшее испытание человечности.

Никогда еще историко-патриотическая тема не была столь актуальной и не занимала такого почетного места в нашей литературе. Дух истории теперь сказывается во всем – от поэзии до публицистики. Стоит обратиться к литературно-художественным журналам тех лет – и мы увидим, как часто наряду с произведениями о грозной повседневности – жизни фронта и тыла – публикуются в них произведения о прошлом русского народа. Помимо развернутых исторических полотен, художники слова создают в жанре исторического очерка, рассказа, короткой повести десятки зарисовок, напоминающих о патриотических подвигах предков.

В идейных, нравственных, психологических качествах, обнаруженных уральскими людьми в дни войны, проявились черты, в несколько иных формах сложившиеся ранее в героике революции, Гражданской войны и будней социалистического строительства. Большую роль в воспитании поколений, на долю которых выпало отстоять Родину от фашистских полчищ, сыграли традиции уральской литературы и искусства предвоенных десятилетий с их верой в человека, любовью к Родине, ясностью и величием жизненной цели.

Идеал человека, за которого с самого своего возникновения боролась советская литература, противостоял всем своим существом фашистскому мракобесию. И противостоял активно. Герои уральской литературы и их создатели – мастера слова – чувствовали себя бойцами-антифашистами. Всё это как эстафету приняли те, на чью долю выпало пройти через все испытания войны. Среди них – люди, которые впоследствии пополнят поредевшие ряды писателей. Наши писатели звали народ на защиту Родины. «Все наши мысли о ней, – писал А. Толстой в статье «Родина», – весь наш гнев и ярость – за ее поругание и вся наша готовность – умереть за нее».

Испытания войны явились, таким образом, проверкой гражданской зрелости, прочности связи литературной работы с жизнью, с народом, жизнеспособности ее художественного метода. На первый план выдвинулись жанры, способные наиболее быстро и непосредственно вмешиваться в жизнь, – очерк, небольшой рассказ, художественно-публицистическая статья и конечно же лирическое стихотворение.

При всей исключительности, неожиданности вставших перед нею задач уральская литература военных лет закономерно развивала творческие принципы, которые определили её путь в предшествующие годы. Идея мира была и остается главенствующей идеей советской

литературы, утверждающей пафос мирного творческого труда как основу развития полноценной человеческой личности.

Вадима Очеретина справедливо называют писателем рабочей темы. Все, что написано им более чем за четверть века литературной деятельности – романы «Первое дерзание», «Саламандра», «Сирена», «Трижды влюбленный», многочисленные рассказы, повести, очерки, – посвящено жизни и труду рабочих людей Урала, славным традициям заводских коллективов. Не является исключением и самая первая книга Вадима Очеретина – вышедшая в 1950 г. и не раз с тех пор переиздававшаяся повесть «Я твой, Родина». Она рассказывает об Уральском добровольческом танковом корпусе, сформированном и вооруженном на средства тружеников Урала, о героических делах уральцев, бившихся с врагом, не щадя своей жизни, о боевом их пути, окончившемся в Берлине. Конечно, описанное здесь – лишь сотая, тысячная доля дел, совершенных танкистами и автоматчиками в суровые дни сражений за Родину. Но все это достоверно, увидено и пережито самим автором: он тогда воевал автоматчиком в танковом десанте, был четыре раза ранен, награжден восемью боевыми наградами.

В послевоенные годы тема Великой Отечественной войны продолжает оставаться одной из важнейших. В этот период происходит становление самобытного поэтического таланта.

О цене победы, которую наш народ оплатил жизнями своих лучших сыновей и дочерей, о цене мира, которым дышит земля, думаешь сегодня, читая горькие и такие глубокие произведения советской литературы.

ВАЖНЫЕ ВЕКТОРЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УРАЛЬСКИХ ЮВЕЛИРОВ (СТУДЕНЧЕСКАЯ ПРАКТИКА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ)

ДИГАС Р. В.

Уральский государственный горный университет

Учебный процесс не ограничивается стенами университета. Успешным подтверждением этой истины стала февральская (2015) практика студентов кафедры ХПТТ в Санкт-Петербургской школе современного ювелирного дизайна при Фонде поддержки образования и творчества художников-ювелиров «Форма». Уникальное в своем роде учебное заведение основано в 2000 г. Галиной Николаевной Ковалевой, членом Союза художников России, президентом Фонда «Форма», председателем жюри конкурсов программы «Ювелирная Россия», основателем и организатором конкурса для молодых ювелиров «Образ и форма». В школе преподают высококвалифицированные искусствоведы и художники-педагоги мирового уровня, специалисты из Университета технологии и дизайна (СПбГХПА) имени А. Л. Штиглица.

Компактный и насыщенный полуторанедельный учебный курс для уральских студентов включал в себя познавательные лекции по обзору современных ювелирных модных тенденций и дизайнерских трендов; практические занятия по композиции и проектной графике, сопровождавшиеся демонстрацией актуального иллюстративного материала и проведением наглядных мастер-классов. Лекционный блок освещал не только «ювелирную территорию», но и сегодняшние направления в фэшн-индустрии, декоративно-прикладном искусстве и средовом дизайне. В частности, был сделан акцент на явной крупномасштабности элементов орнамента, декорирующего современные произведения из текстиля и украшающего формы функциональных предметов, а также интерьер, детали мебели и ювелирные изделия. Что касается колористики, то она, по утверждению авторитетного педагога, внимательно отслеживающего новейшие направления в области «от кутюр» и «прет-а-портэ», выглядит весьма сдержанно, несмотря на разноцветную постмодернистскую картину нынешнего мира. В свою очередь, «Основы композиции» закреплялись интенсивными упражнениями-штудиями на организацию ритмического и метрического порядка; ритма во взаимодействии с плоскостью и пространством; нюанса и контраста, негатива и позитива... Четкий алгоритм и ясная последовательность живописно-графических приемов при изображении ювелирных украшений с убедительной передачей материальности металла, камня и эмали способствовали приобретению студентами качественных навыков проектной графики. Вообще сама творческая атмосфера, созданная в школе, способствует активному развитию образного мышления и поиску нового формообразования.

В результате творческий арсенал будущих художников-стилистов пополнился разнообразными композиционными приемами и средствами гармонизации, новаторскими методами проектирования и альтернативной колористической графики.

Программа пребывания в культурной столице включала в себя ряд важных и полезных мероприятий, одно из которых – посещение крупномасштабной международной ювелирной выставки-форума «Juwex-Санкт-Петербург». Дни ее проведения удачно совпали со сроками учебной практики, что позволило студентам-горнякам воочию увидеть лучшие образцы современного международного ювелирного искусства фирм «Mousson», «Cokolov», «Ринго», «Deno», «ItalSilver», «Алексей Помельников», «Смоленские бриллианты», «Кахолонг» и других в четырех павильонах экспоцентра. Весьма познавательными и обогащающими историко-культурный кругозор явились экскурсии в Этнографический музей на выставку «Звонкая монета», экспонировавшую национальные серебряные украшения народов России и сопредельных с ней стран XIX–XX вв., в Государственный Эрмитаж, где демонстрировалась «Пластика в металле и камне» (авторское ювелирное искусство XXI в.). Особое значение приобрело посещение «Золотой» и «Бриллиантовой» кладовых эрмитажной Галереи драгоценностей, в витринах которых представлены знаменитые коллекции древнегреческого

золота, скифского «звериного» стиля, предметы из захоронений древних кочевников Северного Причерноморья, Северного Кавказа и Западной Сибири, ювелирные изделия и оружие стран Востока, исторические императорские регалии, а также многочисленные шкатулки, табакерки, столовые приборы, часы царских и княжеских дворов, шедевры западноевропейских и русских мастеров, в том числе фирмы Фаберже.

Большой практический интерес у студентов УГГУ вызвал «поход» в Художественно-промышленную академию имени барона Штиглица (бывшее ВХПУ им. В. Мухиной). Яркими впечатлениями отмечено знакомство с педагогами кафедр художественной обработки металла и цветоведения и посещение замечательных мастерских: ювелирной, эмальерной, граверной, кузнечного дела, вобравших в себя вековой опыт декоративно-прикладного искусства, органично интегрированный в современное дизайнерское мышление. Очень символично, что уникальные образцы воплощенных дипломных проектов выпускников СПбГХПА обрели реальное применение в декоре исторических интерьеров этого учебного заведения.

Свободное от основных программных мероприятий время было посвящено посещению петербургских театров, галерей современного искусства и изучению классических памятников архитектуры и скульптуры Северной Пальмиры.

Итогом плодотворной поездки в Санкт-Петербург стал несомненный творческий рост студентов кафедры ХПТТ, добавивших в свою «ювелирную копилку» свежие эстетические знания и умения, открывших новые источники вдохновения для будущих художественных проектов.

УКРАШЕНИЯ ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ДУНАЕВА А. В., КАРДАПОЛЬЦЕВА В. Н.
Уральский государственный горный университет

С древних времен человек собирал и использовал природные драгоценные камни (горный хрусталь, сердолик, сапфиры, рубины и др.) для того, чтобы создавать разнообразные украшения. Такие материалы, как камень, дерево, кость, глина, раковины в древности служили для изготовления ювелирных украшений.

Знакомство наших предков с металлами произошло, как известно, намного позднее. Олово, свинец, медь, золото и некоторые другие металлы стали активно применяться для изготовления самых замысловатых украшений. В отличие от камней металлы легко деформируются, принимают любые формы, в отличие от глины – долговечны; медь и золото, кроме того, имеют красивую окраску.

В течение длительного времени изделия из металла и камня являли собой образец традиционного ювелирного искусства.

Новое, неизвестное сырье, такое, как скорлупа яйца страуса, скорлупа кокоса и пр., связано с периодом Великих географических открытий, начавшимся в XV в. и продолжившимся до XVII в. Европейцы открывали неизведанные земли и маршруты в Африку, Америку, Азию и Океанию в поисках торговых партнеров и источников товаров, пользовавшихся большим спросом в Европе. Нестандартные материалы способствовали созданию новых направлений в ювелирном искусстве.

Нетрадиционное сырье, такое, как скорлупа яйца страуса, кокоса, было удивительным и необычным, поэтому современники поспешили увековечить его в ювелирных изделиях.

Следующий всплеск использования новых материалов для изготовления украшений произошел в Викторианскую эпоху (1837–1901). После ранней смерти мужа, принца Альберта, королева Виктория постановила, что только драгоценности из гагата должны были носиться при дворе в течение первого года траура. Наиболее ранние экземпляры украшений находятся в частных коллекциях. Из-за нехватки гагата стали появляться его имитации. В Соединенных Штатах производится материал, сделанный на основе оникса, который обрабатывали кислотами и использовали колеровку для придания тусклого черного цвета. Чуть позже появились изделия из окрашенного рога и эбонита.

В 1842 г. в Париже был представлен заменитель черного янтаря – гуттаперча. Это черный или коричневатый резиновый материал, сделанный из сока малайского дерева. Очень прочный, он пришелся по вкусу викторианцам, а потому многие медальоны, брошки, браслеты и трости были сделаны из него. Кроме гагата и его имитаций, которые применяли в основном для изготовления траурных украшений, использовались и используются черный турмалин (шерл), черный гранат (меланит), черный обсидиан (природное вулканическое стекло), непрозрачные камни – агат, оникс, хризоберилл, а иногда даже бриллиант. Ношение траурных украшений предписывалось только на время строгого траура. Во время нестрогого траура и полутраура разрешалось носить жемчуг, аметисты, изделия из серебра.

В 1920-е гг. моду на бижутерные ювелирные изделия ввела Коко Шанель. По мнению Шанель, женщина обязана иметь много украшений, и если все они подлинны, то это уже не украшения, а демонстрация собственной финансовой состоятельности. Коко Шанель первая поведала миру о том, что бижутерия может быть не менее привлекательна, чем настоящие драгоценности. Мадам Шанель рекомендовала своим поклонницам носить несколько нитей искусственного жемчуга одновременно. Эти нити искусственного жемчуга росли и росли в цене, ведь они позволяли дамам следовать стилю Коко Шанель.

В современном ювелирном мире используется невероятное множество альтернативных материалов: бумага, титан, анодированный алюминий, пивные крышки, стекло, зубочистки, цветные карандаши, силикон, пластик и множество других. Для воплощения своих идей ювелиры используют подручные материалы, нередко несущие в своей основе утилитарное

назначение. Применяются порой абсолютно шокирующие материалы, такие, как человеческие кости, кожа, ногти. Родственникам умерших предлагают сохранить воспоминание о них в виде бриллианта, который делается из праха покойного.

Причиной появления украшений такого рода стало непреодолимое стремление к некой изощренной индивидуальности, столь характерное для нынешнего общества. Ювелирные украшения в большей степени, чем что бы то ни было позволяют выразить свою непохожесть на других. Эта тенденция пришла с Запада, где давно существует целое направление, принципиально отвергающее ценности традиционного ювелирного искусства (драгоценные материалы и основательное мастерство исполнения). Достаточно наглядным примером могут служить работы Лисы Вершбоу, которая использует для изготовления своих ювелирных украшений самые разнообразные материалы, включая пластик и стекло, считая, что не дороговизна является ценностью ювелирного изделия, а креативность исполнения.

В России созданием изделий из нестандартных материалов занимаются такие ювелиры, как Анна Терещенкова, Олег Тихомиров, Владимир Дубровский, Владимир Шестаков, Александра Траубе, Юрий Былков, Алиса Буйко, Мария Мамкаева, Евгения Забоева и другие. Это в основном уроженцы Санкт-Петербурга, которые первыми дерзнули изготовить оригинальные ювелирные украшения из казалось бы несовместимых материалов. Главное в украшении, считают последователи этого направления, – это оригинальность мысли, персонификация идеи. Работы Юрия Былкова, молодого петербургского дизайнера, можно назвать поистине «авангардными» в самом широком понимании этого термина. Художник-ювелир использует нетрадиционные материалы: титан, дерево, бумагу, пластик. Не обладая высоким денежным эквивалентом, такие вещи ценны прежде всего идеей, своеобразием дизайна, возможностью выразить сугубо авторский взгляд на мир.

Подобные оригинальные ювелирные украшения из нетрадиционных материалов прежде всего будут работать на образ обладателя, однако от них нельзя ждать привычной эргономичности использования в повседневной жизни. Некоторые из них предназначены чаще всего для подиума или для того, чтобы появиться в них на какой-нибудь встрече, прославив оригиналом и человеком, имеющим свой собственный вкус.

В Екатеринбурге нестандартный подход к украшениям демонстрирует ювелирный проект ГОДЕ. Из нестандартных материалов они используют в основном титан, им не всегда хватает смелости идей, но они стремятся к тому, чтобы выделиться на фоне общего ювелирного потока своими креативными находками и оригинальными замыслами.

На Урале эта ниша пока еще не освоена в полной мере, но постепенно это ювелирное пространство захватывают молодые дизайнерские умы. Возможность уйти от обыденности, проявить себя, стать конкурентоспособными с Западом – мечта большинства юных дарований. Они способны творить непринужденно, так как не скованы «золотой цепью» стандартов и стереотипов. К тому же представители молодежи и творят для таких, как они сами, им понятно, чем живут и дышат их ровесники. А также такие ювелирные изделия будут намного доступнее, чем изделия из драгоценных материалов, а при этом каждое изделие будет сделано в единственном экземпляре. За украшениями из альтернативных материалов будущее!

СУНДУЧНЫЙ ПРОМЫСЕЛ УРАЛА: «МОРОЗНЫЕ» НЕВЬЯНСКИЕ И РАСПИСНЫЕ НИЖНЕТАГИЛЬСКИЕ СУНДУКИ

ЗАХАРОВА О. А., РУССКИХ В. Ю., КАРДАПОЛЬЦЕВА В. Н.

Уральский государственный горный университет

Одной из важнейших составляющих истории российской культуры является художественный промысел Урала. Он является не только достоянием общенациональной культуры, но также несет в себе индивидуальную особенность в становлении и развитии стиля определенного региона. Уникальностью художественного уральского промысла является слияние двух цивилизаций – Европы и Азии. Именно благодаря взаимодействию с Востоком и Западом на Урале были положены начала многих художественных промыслов, одним из которых и является сундучное ремесло.

Корни сундучного промысла уходят в глубокую древность. Так, первые сундуки – коробка для хранения и перевозки вещей – появились у египтян. Со временем сундук приобрел вторую функцию – он служил показателем уровня достатка и богатства своего обладателя. Несмотря на распространенность этого предмета в мире, наибольшую популярность сундук приобрел в России. Именно в нашей стране он обрел свое сакральное значение, заложив вековые традиции. Задолго до замужества дочери родители копили и складывали в сундук приданое, как залог ее будущей обеспеченной жизни. Цитируя известного русского ученого, писателя и лексикографа Владимира Даля, сундук считается «коренной русской утварью».

Зарождением сундучного промысла на Урале послужили свободные часы мастеровых в Невьянске. Последствия реформы 1861 г. способствовали социально-экономическому упадку, что повлекло за собой сокращение рабочих мест. Малое количество пригодных для земледелия угодий благоприятствовало развитию и расширению сундучного ремесла. Благодаря существованию спроса на сундуки, а также наличия всех необходимых материалов для изготовления утвари, промысел приобрел широкий размах и востребованность среди местного и приезжего населения. На какое-то время сундучное ремесло затмило горную металлургию, вплоть до того, что владельцы заводов в Невьянске стали обвинять кустарей-сундучников в истреблении лесов, пытаясь снять обвинения в свой адрес.

Изюминкой невянских сундуков являлись железные вставки, выполненные из уральского кровельного железа. Оно не только придавало изделию прочность, но и несло в себе эстетическую функцию. Основные части сундука создавались в поселке Петрокаменского завода, а фурнитуру изготавливали работники предприятия в с. Быньги, и лишь в Невьянске мастера придавали неповторимый образ своему произведению искусства. Они оковывали изделие железом или жостью, затем покрывали лаком или красили. Последним штрихом в создании сундука являлось украшение «печатным» цветочным орнаментом, чеканкой или «морозкой».

«Печатка» – это нанесение рисунка в виде цветочного орнамента на листы определенного размера через трафарет с раствором серебра или киновари. Одним из важнейших материалов для «печатания» являлась олифа, изготавливаемая из конопляного и льняного масла, белил, сурика и секретного ингредиента, строго засекреченного ремесленниками. Зачастую железо многократно покрывали олифой разных рецептов и только потом накатывали рисунок.

Чеканка жестяного покрытия была занесена в Невьянск из Москвы. Ее родоначальником стал Егор Аверин, ставший позже основателем династии оборотистых дельцов. Чеканка не получила широкого распространения, так как предъявляла слишком высокие требования к мастерству и была непрактична, потому что поверхностное покрытие сундуков подвергалось коррозии, что намного укорачивало срок службы изделия.

Самым необычным покрытием сундука являлась «морозка» железа. Существует интересная история о появлении данной техники на Урале. Богатый купец Перезолов в одной из своих поездок в Англию увидел жость с необычайно красивой поверхностью. Оценив

искусную технику по железу, он выпросил и подробно записал то, что рассказали англичане. Вернувшись в Невьянск, купец рассказал о необыкновенной технике владельцу мастерской Подвинцеву, который впоследствии провел опыт и получил жезл с поверхностью, образно названной за свой внешний вид «мороженой». Действительно, сундуки, обитые «морозкой», приобретали невообразимое количество цветов благодаря лаку, сохранявшему приглушенный матовый цвет. В зависимости от нагрева листа в печи олифа придавала гаммам различные оттенки от светлых до тёмно-коричневых. Чтобы передать определенный цвет, в колер добавляли краситель. Так, излюбленными тонами невянских мастеров стали бронзовый, малахитовый и бирюзовый, хорошо сочетавшиеся в разноцветных «бухарских» сундуках.

Помимо декорирования «чеканкой» или «морозкой», еще одной изюминкой невянского сундучного промысла стали сундуки с зеркалами из полированного листового железа на лицевой части и иногда на боковых сторонах. Еще одним достоинством помимо внешнего облика изделия, можно было считать замену сосновой древесины на кедровую, в которой не заводилась моль. Лишь состоятельные люди могли себе позволить приобрести один из таких сундуков, в то время как основная масса рабочих довольствовались дешевыми сундуками, обитыми воронеными или «печатными» полосами железа. Фирменные товары сундучного промысла, сохранив в себе утилитарный характер, зачастую использовали в роли подарков и памятных сувениров.

В конце XIX–начале XX в. сундучный промысел начал постепенно угасать из-за вытеснения гужевого транспорта железнодорожным, а также огромного влияния европейской моды на «городскую мебель». Но несмотря на сильное влияние Европы, в конце 1920-х–начале 1930-х гг. сундучное ремесло вновь возродилось. Послевоенный упадок жизненного уровня народа способствовал возобновлению изготовления сундуков в артелях Невьянска, сел Петрокаменское и Быньги. Сундуки по-прежнему шли нарасхват на Урале, а также в Сибири, районах Средней Азии и Закавказья.

На техническое оснащение невянских артелей повлияли события Великой Отечественной войны, в результате которой артели были преобразованы в государственные фабрики, а после были переданы Минлегпрому. Несмотря на механизацию промышленности, участились жалобы на некачественное производство сундуков. Владельцы фамильных предприятий до революции и в первые годы НЭПа приобретали древесину хорошего качества, в то время как заводы, рассчитанные на массового потребителя, закупали «подсоченный» лес, подвергающийся гниению и грибковым заболеваниям. Также они заменили естественную просушку досок на ускоренную, с помощью искусственного нагревания, а эластичное кровельное железо – на обычный листовой металл без каких-либо легирующих добавок из-за прекращения производства железа. Именно по этим причинам невянским сундукам нельзя было продолжать соперничество с полированным модерном.

В наше время сложно отыскать сундук тех времен в личном хозяйстве. Лучшие экземпляры сундучного промысла экспонируются в центральных и местных музеях как одни из важных частей быта ушедших поколений. Невьянские и тагильские сундуки могут служить примером подлинного мастерства своих творцов.

ДОРОГАМИ УРАЛЬСКИХ РЕМЕСЕЛ

КАТАЕВА Е. А., КАРДАПОЛЬЦЕВА В. Н.
Уральский государственный горный университет

Художественную культуру России нельзя себе представить без уральских мастеров, их вклада в развитие художественных ремесел. Прочным фундаментом, на котором расцвело декоративно-прикладное искусство Урала, явилась промышленность, основными центрами которой были заводы. Значение промышленности в развитии края и его культуры отлично понимали сами современники. В одном из официальных документов написано: «Екатеринбург как своим бытием, так и цветущим состоянием обязан только заводам». Все это было качественно новым и своеобразным явлением в истории русского искусства. Развитие уральской промышленности порождало рабочий класс, свою рабочую интеллигенцию, будило творческую и общественную мысль. Это была благоприятная атмосфера для развития искусства.

Уральские заводы в XVIII в. выросли за тысячи верст от обжитых мест, подчас в глухой лесной чаще. И уже в этом факте заключена огромная их роль в развитии всей русской художественной культуры. Все это заставило по-новому представить себе картину развития художественной культуры России, которую нельзя ограничить на Востоке голубой границей Волги. Урал является важным этапом в дальнейшем продвижении русской художественной культуры вглубь Сибири и Азии, на Восток. И в этом его немалое историческое значение.

Урал – родина многих видов русского декоративно-прикладного искусства. Именно здесь зарождается искусство росписи и лакирования металлических изделий, завоевавших себе популярность в стране. Огромное значение имело изобретение в Нижнем Тагиле прозрачного лака (первая половина XVIII в.). Он придал расписным изделиям необычайную прочность и способствовал их широкой известности. Жители Нижнего Тагила всегда очень тянулись к красоте, знаменитые расписные подносы являются тому подтверждением. Под несомненным влиянием уральских лакированных металлических изделий, в соединении искусства их производства с традициями местной живописи родилось и росло производство расписных подносов в Жостове. Жостовская роспись – это известный народный промысел художественной росписи металлических подносов, существующий в деревне Жостово Мытищинского района Московской области. Влияние расписных уральских изделий испытали и расписные сундуки в Макарьево (ныне Горьковская обл.).

Древнее русское искусство художественной обработки металла в условиях развитой, технически совершенствующейся уральской металлургии поднимается на качественно новую ступень своего развития. Медная посуда, украшенная орнаментом, зарождение и развитие уральской бронзы, монументально-декоративное и камерное чугунное литье, гравюра на стали – все это дальнейшее продолжение национальных русских традиций. Камнерезное и гранильное искусство Урала также продолжало издревле присущую русскому народу тягу к цветному камню.

С полным основанием Урал считается родиной отечественной промышленной обработки мрамора, подчиненной потребностям архитектуры, создания монументально-декоративных произведений. Именно эти задачи с первых шагов определили особенности уральского мраморного производства, в отличие от других районов камнерезного искусства России. Академик А. Е. Ферсман указывал, например, что на Петергофской гранильной фабрике во второй половине XVIII в. меньше всего полировали мрамор. Не получили широкого размаха приготовления ваз, каминов, архитектурных деталей из мрамора и в Олонецком крае, на Алтае обрабатывали главным образом яшмы и порфир. Важно отметить, что уральские мастера были первыми, кто сделал попытку использовать уральский мрамор для создания станковых произведений скульптуры, в частности портрета.

Уральское чугунное художественное литье органически влилось в русскую архитектуру, когда она была пронизана высокими патриотическими идеями. Оно, выражая

замыслы выдающихся зодчих, подчеркивало красоту зданий, придавая ему торжественную величественность. Мосты, решетки, отлитые уральцами, уверенно вошли в архитектурные ансамбли, в повседневную шумную жизнь городов. Невьянская башня – это сплошная легенда от макушки до самого подвала, где на макушке установлен первый в мире громоотвод, появившийся почти на четверть века раньше, чем Б. Франклин сделал свое открытие. На Невьянской башне впервые применили железочугунные балки – сочетание двух разнородных материалов, дающих при совместной работе прекрасную систему, широко использованную лишь в XX в. – в аналогичном сочетании железа и бетона.

Уральские художники камня были создателями «русской» мозаики, обогатившей древнее мозаичное искусство». Известный в Италии способ оклейки изделий каменными плитками применялся к произведениям небольших размеров. Изобретение «русской мозаики» делало изготовление монументальных декоративных произведений из малахита, лазурита, некоторых пород живописных, красочных яшм более экономичным, открывало дорогу к еще более широкому развитию. Она впервые была применена уральцами и в архитектуре, как это мы видели на примере колонн в Царском селе, облицованных пестрой, красно-зеленой яшмой.

Произведения уральского камнерезного искусства были связаны с жизнью. Их нельзя рассматривать как что-то совершенно оторванное от реальной действительности. При всей специфике художественных форм в них отразилась красота русской земли, зелень ее лесов и полей, синее раздолье озер, глубина неба, яркая красочность закатных часов. Все это придавало изделиям уральских мастеров национальный характер, который является одной из отличительных особенностей развития художественной обработки камня на Урале. В этих изделиях заключены чувства человека, его переживания и впечатления, придающие изделиям непосредственность, человеческую теплоту. Художественные изделия из цветного уральского камня стали подлинно русскими классическими изделиями, отвечающими характеру развития русского искусства.

Искусство промышленного Урала – это ветвь русской художественной культуры. Но оно развивалось и в тесном контакте с западноевропейским искусством. Сила Урала, его культуры была не в изолированности, а в связи со всей мировой культурой. На Урале работало немало иностранных мастеров разной степени знаний и творческой одаренности.

На Урале в ряде районов еще до приезда иностранных мастеров существовали свои художественные традиции, как, например, в Златоусте, где еще в конце XVIII–начале XIX в. работало немало талантливых художников, чье творчество способствовало успешному развитию златоустовской гравюры, росту местной художественной культуры. Несомненно, нельзя отрицать приобретение уральцами опыта зарубежной культуры, ее достижений, как это делалось в прошлом, но также ошибкой была бы недооценка творческого потенциала своего народа.

Произведения уральских мастеров завоевали известность не только в родном отечестве, вызывая восторженные отзывы современников. Попав за рубеж, они и там не потеряли своей красоты и впечатляющей силы. На международных выставках камнерезные изделия, чугунное литье, художественное оружие Урала неизменно отмечались наградами, приобретая мировое признание и значение. Высокую оценку заслужили, например, произведения уральских камнерезов на Всемирной выставке 1851 г. в Лондоне. «Изумительные капители и вазы, производимые Екатеринбургской гранильной фабрикой из самых тяжелых материалов, можно сказать, превосходили любые подобные произведения древнего искусства...», – отмечалось на страницах разных публикаций.

Художественные изделия далекого Урала необычайно широко разошлись по всему свету; их можно было встретить не только в Европе, но и даже в далекой Австралии.

Искусство промышленного Урала знаменует собой одно из значительных достижений русской художественной культуры. Оно отразило творческую инициативу, пылкий ум рабочего человека, неумиряющее мастерство. Без него нельзя себе представить весь размах русского декоративно-прикладного искусства.

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА В ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОМ ИСКУССТВЕ

КАЧАЛОВА А. А.

Уральский государственный горный университет

Общее наименование технических приемов обработки металла – *торевтика* (от греч. *toreuto* – вырезаю, выдалбливаю). Возникновение различных приемов декорирования металлических изделий, которые использовали немецкие мастера, связано с традиционным для Германии искусством гравюры. В свою очередь, возникновение техники гравирования по металлу обязано, по одной из версий, ювелирному искусству, а именно – приемам чернения углубленного рисунка на серебре, золоте, бронзе или меди.

Для чернения рисунка на металле применяют порошок из смеси серебра, меди, свинца, олова и серы в различных пропорциях, иногда добавляют буру или черную краску. После обжига «чернь» закрепляется, изделие полируют, и черный рисунок хорошо выделяется на светлом фоне.

Создание изделий из металла обычно начинается с «разгонки», выколотки или дифовки (лат. *differe* – разгонять, разглаживать). Эта техника основана на пластичности материала и позволяет выколачивать крупные объемы и рельефы. Именно так в античности создавались «выколотные» статуи из отдельных листов металла, которые затем подгоняли по частям и соединяли на деревянном каркасе. Их называли «олосфиратос» (греч. *holos* – цельный и *sphuga* – молот). Тонкие листы металла укладывают на мягкую основу (дерево, мешок с песком или ящик со смолой) и ударами пластиковых либо деревянных молотков придают нужную форму.

С помощью молотков, матриц и шаблонов углубляется фон, а участки изображения получают выпуклыми. Доработка деталей осуществляется насечкой, чеканкой, канфарением, гравированием, травлением.

Одна из характерных разновидностей дифовки – буклирование (от франц. *boucle* – локон, завиток волос). В этой технике выколоткой и специальным инструментом с округлой ударной поверхностью создают выпуклости, напоминающие букли старинных париков, отсюда название.

Разновидностью дифовки можно считать басму (татарск. *basma* – печать) – старинную русскую технику нанесения орнамента на листовую металл. На рельефную матрицу из меди или стали накладывают тонкий лист меди, латуни, золота или серебра. Затем через специальную прокладку – «подушку» из свинца – наносят удары молотком. В результате, продвигая полосу металла, можно получать повторяющийся рисунок.

Дифовку обычно дополняют чеканкой и канфарением. Для чеканки используют одноименный инструмент (тюркск. *şakan* – топор, молот) – долото с закругленной рабочей кромкой. Чеканы бывают различных размеров и профилей. Их удобно применять на завершающих стадиях работы для уточнения мелких деталей. В отличие от чеканки, канфарение используют для фактурной проработки фона изображения – равномерными точками, углублениями, штрихами, насечками. Для этого пользуются специальными инструментами – канфарниками (от ср.-лат. *cantherius* – жердь, палка, долото). В этой технике создается поверхность определенной фактуры, оттеняющая выколотное рельефное изображение.

Широко известным было мастерство русских кузнецов, чеканщиков, литейщиков, создававших великолепные декоративные произведения. Известный исследователь русского художественного металла Н. Р. Левинсон пишет о древнерусском декоративном искусстве: «Различные металлы, черные и цветные, издавна использовались не только для утилитарных целей, но также и для художественного творчества. Холодная и горячаяковка, чеканка, литье – все эти виды обработки и отделки поверхности металлов или их сплавов создавали многообразные возможности для художественного и технического совершенства предметов».

Изделия из металла часто сочетают с разноцветными эмалями. Слово «эмаль» через итальянское *smalta* восходит к др.-герм. *schmelzen* – плавить. Техника эмалирования связана с глазурованием керамических изделий и стеклоделием, поскольку эмаль состоит из пигментов (окислов металлов) и связующего вещества (стекла), которые сплавляются при температуре 600–800 °С. В качестве основы в Древней Греции, Сирии и Византии использовали медь или золото. Блеск золота придает эмалям особую насыщенность, светосилу и яркость цвета. В западноевропейском Средневековье, в XIII–XIV вв. изделия из серебра украшали эмалевыми вставками, имитирующими драгоценные камни и античные геммы.

Однако на криволинейных поверхностях эмаль трескается и скалывается. Этот недостаток преодолевали в технике выемчатой эмали. Позднейшее название – шамплеве (франц. *émail champlevé* – эмаль вскопанного поля или выемчатой площадки). В этой технике, которую, в частности, использовали кельты в I–III вв. н. э., специальным долотом или резцом делают углубления в металле, которые заполняют эмалевым порошком, а затем подвергают обжигу. Золото и серебро в этой технике использовали реже, чем медь, из экономии дорогого материала. Непрозрачные эмали получали добавлением окиси олова. По мере совершенствования технологии в изготовлении реликвариев, ларцов, миниатюрных алтарей, церковной утвари и светских украшений появилась техника перегородчатой эмали. На металлическую основу напаивали торцом к поверхности узкие металлические полоски по контуру рисунка. После этого промежутки заполняли эмалями различного цвета. Технику перегородчатой эмали использовали западноевропейские и византийские мастера, а также дальневосточные – Китая и Японии. Китайские мастера в качестве основы перегородчатой эмали применяли медь, в более поздних изделиях – латунь и даже фарфор.

В середине XVIII в. на Урале зарождается новая форма художественной обработки металла – роспись железных изделий, возникшая на Нижнетагильском и Невьянском заводах, принадлежавших заводчикам Демидовым. В этот период строились не только крупные заводы, возникали и многочисленные кустарные мастерские, которые изготавливали подносы, шкатулки и даже столики. Чтобы придать изделиям товарный вид и уберечь от коррозии, их покрывали особым лаком. От простой лакировки изделий постепенно перешли к их росписи. Заводовладельцы поощряли инициативу крепостных мастеров, которые создавали подлинно художественные произведения.

Наибольшей известностью и популярностью не только в России, но и в Европе и Азии пользовались расписные подносы – «подносные доски», как их тогда называли. Пластичность и мягкость тагильского железа позволяла делать подносы самой разнообразной формы: прямоугольные, овальные, круглые, многогранные, гитараобразные и фигурные. Откованные готовые формы попадали в мастерскую живописца, который в XVIII в. был универсалом. Готовые изделия лакировались знаменитым хрустальным лаком, изобретение которого приписывается семейству тагильских крепостных художников Худояровых.

Существует еще одна, очень редкая и трудоемкая техника – витражная, оконная, или транспарантная (просвечивающая) эмаль. В этой технике прозрачную эмалью заполняют «окошки» – проемы ажурной резьбы. Для этого временно под отверстия подкладывают медную фольгу, не дающую эмали растекаться. После обжига и затвердевания эмали фольгу растворяют кислотой. Такой способ описан в трактате монаха Теофила, его применял Бенвенуто Челлини, а также французские ювелиры конца XIX–начала XX в.

«ЕКАТЕРИНБУРГСКАЯ ГРАНЬ»: ОСОБЕННОСТИ МАСТЕРСТВА ЕКАТЕРИНБУРГСКИХ ГРАНИЛЬЩИКОВ РУБЕЖА XIX–XX ВЕКОВ

КУБРИНА Е. Ю., ЦЫС В. Е., КАРДАПОЛЬЦЕВА В.Н.

Уральский государственный горный университет

Огранка самоцветов – одно из направлений камнерезного искусства, получившее на Урале мощное развитие. Камнеобрабатывающий промысел на Урале начался именно с огранки самоцветов: аметистов, горного хрусталя, раухтопазов. Свидетельством этого являются архивные документы 1820-х гг. Огранкой камней занимались как индивидуальные мастера, так и мастера Екатеринбургской гранильной фабрики.

Екатеринбургская гранильная фабрика была основана в 1765 г. как государственное предприятие, находившееся в ведении Царского двора. На Екатеринбургской гранильной фабрике распиливали и резали твердые породы цветных поделочных камней Урала (малахита, родонита, яшмы, змеевика и селенита). Изготавливали вазы,obelisks, большие чаши, колонны (например, для Зимнего дворца, Исаакиевского собора), канделябры, церковные киоты, столы, балюстрады и другие крупные изделия. Екатеринбургская гранильная фабрика работала по рисункам А. Н. Воронихина, К. И. Росси, И. Гольберга, А. П. Брюллова и др. Все изделия создавались только по распоряжениям Министерства Царского двора по рисункам, утвержденным царем, и шли во дворцы. Екатеринбургская гранильная фабрика имела право на монопольное использование месторождений самоцветов Урала. В Эрмитаже и других крупных музеях, главным образом Санкт-Петербурга и его пригородов (Пушкин, Павловск, Ораниенбаум и др.), экспонируются снискавшие мировую славу монументальные произведения Екатеринбургской гранильной фабрики.

Екатеринбургская гранильная фабрика внесла свою долю в технику огранки, выработав оригинальные формы гранения аметистов, топазов и других камней.

Расцвет в этой отрасли наступил в середине XIX в., когда сложилась традиция так называемой «Екатеринбургской грани». «Екатеринбургская грань» в конце XIX в. ценилась наравне с работами лучших европейских мастеров.

Во всем мире знали грань индийскую, голландскую. Богат и наш край превосходными гранильщиками. Это большое мастерство – найти в камне такую грань, чтобы ожил камень, заискрился, заиграл. Лучшие иностранные мастера восхищались умением екатеринбургских гранильщиков, чистотой и редкой тонкостью их работы.

Уральская огранка выработала красивый тип «таблиц», сильно удлинённый (часто по оси кристалла), называвшихся «югой». Очень красивы были аметисты и дымчатые кварцы Урала с бриллиантовой гранью, называемые «гранью Великого Могола», в которых верхняя доминирующая площадка – слабовыпуклая, что красиво сочетается с острыми ребрами граней нижней половины; к сожалению, эта форма ввиду стремления ювелиров к дешевизне применялась очень редко.

При огранке огромное значение имеет умение использовать наиболее выигрышную для данного камня форму. Округлая форма «кабошона» наиболее подходит для непрозрачных, лишенных игры камней, – бирюзы, гематита, колчедана. Для огранки дымчатых кварцев и аметистов принята форма бриллианта. В конце XVIII в. была мода на ношение очень крупных камней, однако в XIX в. такие камни гранили только для украшения митр и церковной утвари. Менее эффектно для дымчатого кварца форма «таблицы», или оригинальной русской «юги», применявшейся на Урале для просвечивающих синих халцедонов, горного хрусталя или больших аквамарин. Для изумрудов, кристаллы которого обычно имеют непрозрачные включения и трещины, что затрудняет получение камней правильной формы огранки, – «простая» или «двойная таблица».

Екатеринбургская гранильная фабрика внесла свою долю в технику огранки, выработав оригинальные формы гранения аметистов, топазов и т.д., а также специальную огранку мелких камней в виде пятигранной «искры».

КАРТА ФРАНЦИИ ИЗ УРАЛЬСКИХ САМОЦВЕТОВ КАК ШЕДЕВР ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТВОРЧЕСТВА

КУЗНЕЦОВА И. А., МЕЗЯНКИНА М. А., СТАРИЦЫНА И. А.
Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства»

Всемирная выставка проводилась в Париже (Франция) с 15 апреля по 12 ноября 1900 г. Выставка на рубеже двух веков вызвала особый интерес. Ее называли международным праздником труда, прогресса и цивилизации. Выставка имела девиз «Искусство и техника в современной жизни». Символом выставки стала встреча нового XX в. Выставка 1900 г. в Париже была в свое время международной и популярной, как например ЭКСПО сегодня. ЭКСПО – это международная выставка, которая является символом индустриализации и открытой площадкой для демонстрации технических и технологических достижений. Сейчас прогресс растет, и человеческое мышление растет так же, как и технический прогресс [1].

Русское камнерезное и ювелирное искусство получило стремительное развитие в начале XVIII в. Петергоф, Екатеринбург, Кольчугин стали основными государственными центрами камнерезной промышленности России, призванными выявлять красоту русского самоцветного камня. Карта, которая длительное время выставлялась в Лувре, в зале Людовика XIII, в настоящий момент находится в Компьенском дворце во Франции (в 1901 г. во дворце принимали императора Николая II, последнего монарха, гостившего в г. Компьень). Для её изготовления потребовалось 25 месяцев напряженного труда всего коллектива Екатеринбургской гранильной фабрики. После установления масштаба карты был сделан ее проект на картоне (для составления проекта из Франции было выписано несколько топографических карт), каждый департамент был окрашен в цвет камня, который предполагалось применить для его обозначения. Подбор красок потребовал большого количества вариантов, так как камни смежных департаментов должны были быть достаточно близкими по цвету и рисунку и в то же время контрастными, но без излишней пестроты карты в целом [2].

Карта представляет собою квадратную мраморную доску толщиной 8 см (2 вершка) и площадью 1 м², на которой 86 департаментов Франции набраны в виде мозаики из различных камней. В основном для этого использовались уральские яшмы (железистая, калканская, кофейная, кошкульдинская, николаевская, орская, сургучная, тунгатаровская, ямская), авантюрин, агат, кахолонг, сердолик, нефрит и шайтанский переливт. Этот мозаичный набор обрамлен каменной рамой из мулдакаевской яшмы, с резьбой по углам. Пришлифовка камней была настолько плотная, что трудно было заметить соединения.

Все пограничные с Францией страны набраны калканской яшмой, моря – фоминским мрамором [3]. Уральскими самоцветами обозначено 106 городов. Для крупных городов были использованы уникальные самоцветы: для Парижа – сиберит (красный турмалин) в 4 1/4 карата, для Лилля – фенакит, для Нанта – берилл, для Гавра и Марселя – изумруды, для Реймса – хризолит, для Руана – сапфир, для Лиона – турмалин, для Бордо – аквамарин, для Ниццы – гиацинт, для Шербурга – александрит и для Тулона – хризоберилл [4]. Реки и озера показаны платиной, причем общая длина рек на карте составила 750 см (302 дюйма). Все названия городов выполнены из золота. Самоцветные камни и вставки из платины укреплены на золотых штифтах, для чего потребовалось высверлить в мозаичном наборе 985 мелких отверстий [5]. Карта была оценена французами в шесть миллионов франков. Чудесные самоцветные камни, выложенные по географическому рисунку, вызвали искреннее восхищение посетителей выставки. На протяжении всей выставки карта неизменно собирала возле себя огромную толпу людей. Об этом шедевре прикладного искусства были опубликованы десятки статей и брошюр. Карта была признана «Чудом гранильного и камнерезного искусства». Она получила первую премию и большую золотую медаль.

Последний российский император Николай II преподнес искусное произведение русских мастеров президенту Эмилю Лубе в дар республиканской Франции [6]. На Всемирной

выставке в Париже (1900) карта Франции, исполненная уральскими мастерами из уральских самоцветов, символически воплотила в контурах Французской Республики сияющее достоинство уральских самоцветов. Это был последний подарок последнего Российского императора республиканской Франции. Карта получила высшую награду выставки, а ее автор – директор Екатеринбургской фабрики Василий Васильевич Мостовенко – награжден командорским крестом Почетного легиона.

В настоящее время оригинал карты Франции находится в Лувре, а жители и гости Екатеринбурга могут взглянуть на фотокопию этой карты, которая хранится в Музее истории камнерезного и ювелирного искусства Урала (проспект Ленина, 37) [1].

Таким образом, карта Франции является шедевром ювелирно-художественного творчества. Она олицетворяет все богатства и достоинства российской промышленности. Невероятная по исполнению, драгоценному материалу (краскам, камням), некогда принадлежавшая великим мира сего, сейчас карта будоражит чувства неискушенных, наполняя ценителя искусств восторгом первооткрывателя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Старицына И. А. Минералогические аспекты конкурса ювелирного, камнерезного и гранильного искусства им. А. К. Денисова-Уральского (Музей истории камнерезного и ювелирного искусства). Екатеринбург: Литера–Д, 2004. С. 109–111.
2. Емлин Э. Ф., Старицына И. А. Геология с человеческим лицом // XXXII Международный геологический конгресс во Флоренции // Уральский геологический журнал. 2006. № 1. С. 151–182.
3. Емлин Э. Ф., Старицына И. А. Геология с человеческим лицом // XXXII Международный геологический конгресс во Флоренции // Изв. УГГУ. 2007. № 22. С. 167–182.
4. Старицына И. А. Минерагеническая эволюция постколлизийных кварцевых жил: автореф. дис. ... геол.-минерал. наук. Екатеринбург, 2007. 10 с.
5. Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org>
6. Самоцветы. URL: <http://www.samozvvet.ru/24>

ВОЙЛОК. ОТ ДРЕВНЕГО РЕМЕСЛА К СОВРЕМЕННОМУ ИСКУССТВУ УРАЛА

ПАХОТИНА А. М.

Уральский государственный горный университет

В постоянно меняющемся современном мире, где живое общение людям все больше заменяет общение через Internet и по телефону, где все механизировано и автоматизировано, все чаще проявляется интерес к традиционным видам искусства. Несмотря на появление инновационных материалов, открывающих новые горизонты и возможности для дизайна, художники и дизайнеры во всем мире заново открывают для себя войлок, известный человечеству с древнейших времен.

Войлок – уникальный по своим свойствам природный материал, чрезвычайно пластичный и универсальный. Основным материалом для изготовления войлока является шерсть животных, в основном овец.

Искусство валяния войлока зародилось и развивалось в разных регионах (Кавказ, Памир, Тибет, Алтай, Передняя Азия, Балканы, Латинская Америка, Норвегия и Финляндия), независимо друг от друга.

Самые древние войлочные изделия были обнаружены археологами в погребениях Горного Алтая, относящихся к 4–5 вв. до н.э.

Для многих кочевых народов войлок был единственным доступным видом текстиля и сопровождал человека повсеместно. Войлоком покрывали жилища (юрты), на войлоке спали, одевались в войлочную одежду, из войлока изготавливали элементы упряжи для лошадей.

Исследователи выделяют три основные традиции войлоковаления: Иранскую, Пазырыкскую и Сюнскую. Основным промыслом Иранской традиции считается изготовление кошмы – войлочного ковра с ввалянным узором из верблюжьей или овечьей шерсти.

Для сюнской или протомонгольской традиции характерно изготовление толстых многослойных войлочных полотнищ, покрытых тканью с простежкой сухожильными нитками.

Тип войлока, отличающийся тончайшей аппликацией, получил название пазырыкской линии. Пазырыкская культура – археологическая культура железного века (VI–III вв. до н. э.), относящаяся к «скифскому кругу», основные находки предметов которой были сделаны в Горном Алтае.

Помимо основных линий войлоковаления существуют и региональные особенности изготовления войлоков. У киргизов и казахов сохранилась традиция изготовления мозаичных ковров – шырдаков (сырмаков).

Славянские народы с древности изготавливали полувойлоки – это тканые, и затем подваленные материалы.

Возрождение интереса к искусству войлоковаления в Европе связано с именами венгерского художника Иштвана Виджака и этнографа, эксперта по текстилю Мари Наги. В 2005 г. при их непосредственном участии в Германии создана Международная академия войлока, а годом позже в Голландии был организован ее филиал.

Многие народы Российской Федерации: дагестанцы, балкарцы, карачаевцы, чеченцы, ингуши, башкиры, калмыки – поддерживают традиции своих предков в области художественного оформления войлока. Так, с целью сохранения и развития богатейшего наследия, в Туве ежегодно проводится Международный фестиваль войлока «Узоры жизни на войлоке».

На современном этапе художники и дизайнеры, основываясь на вековых традициях изготовления войлоков, изобретают новые способы обработки и декорирования этого удивительного материала, находят для него новое применение.

Существуют две основные техники валяния: «мокрым» способом и по-сухому. «Мокрым» способ – традиционная технология изготовления войлочных ковров. Дополнительные возможности для творчества современным мастерам дают разнообразные

виды фасонной пряжи, натуральных и синтетических волокон, богатая цветовая палитра шерсти.

«Сухое» валяние – относительно новый метод работы с шерстью. Этот метод позволяет создавать объемные изделия: игрушки, скульптуры. Суть метода состоит в том, что изделие формируется из шерсти с помощью специальных зазубренных игл, которые позволяют спутывать волокна шерсти между собой, уплотняя, таким образом, материал.

Разнообразие оттенков шерсти вызвало к жизни новый вид творчества – создание живописных войлочных картин. Отдельные пряди разного цвета в такой картине заменяют мазки краски в традиционной живописи.

Еще одно новое направление в войлоковальнии – нуно-фелтинг (nunofelting) – это техника мокрого валяния, разработанная в 1992 г. Полли Стирлинг, художницей по тканям из Австралии. В этой технике используются неспряденные волокна шерсти и тонкая ткань, такая, как шелк, которые легко сваливаются, и позволяют создавать необычные объемные и фактурные эффекты.

Так произошло с техникой шибори (с японского – окрашивание) – техника окрашивания ткани, когда при помощи связывания, скручивания, сшивания ткани, получаются различные рисунки и эффекты. В валянии шибори – это создание особой объемной фактуры на вещах с помощью того же связывания, завязывания узлов на определенном этапе валяния.

Интересные дизайнерские решения с использованием элементов шибори разных конфигураций можно увидеть в работах австралийского дизайнера моды и текстиля Татьяны Шеверды.

Еще одна необычная для войлока техника – карвинг. Карвинг – техника художественной резки (от англ. carving), большую популярность получила в вырезании из овощей и фруктов. В войлоковальнии благодаря этой технике можно достичь удивительных эффектов. При валянии полотна шерсть разных цветов выкладывают слоями поочередно друг на друга, затем уваливают. После высыхания на полотне делаются надрезы, вскрывающие нижележащие слои шерсти контрастного цвета.

Дизайнеры из разных стран активно используют войлок для декора интерьеров жилых и общественных помещений. Лондонская дизайн-студия Anne Куугö Quinn удачно обыгрывает пластические свойства материала и способность звукопоглощения в декоре домашних кинотеатров. Зои Уильямс – художник из Нью-Йорка – методом «сухого» валяния создает фантастические скульптуры и объемные панно. Другие художники создают невероятные аксессуары: шляпы, сумки, бижутерию. Так, венгерская художница Джудит Покс удивляет своими необычными фантазийными войлочными объектами: сценическими костюмами и головными уборами, а ювелир Шелли Джонс соединяет в своих украшениях яркий теплый войлок с разнообразными по форме и фактуре бусинами, бисером и проволокой.

Студенты кафедры художественного проектирования и теории творчества Уральского государственного горного университета с недавних пор тоже стали проявлять интерес к войлоку. В последние годы студенты все чаще выбирают темой своей выпускной квалификационной работы украшения и аксессуары из войлока. Это и не удивительно, пластичный податливый материал дает богатые возможности для фантазии и творчества, а тяга современного человечества ко всему экологичному, натуральному делает войлок особенно популярным у потребителя.

В 2011 г. выпускница кафедры Л. Е. Чернышева выбрала темой своей выпускной квалификационной работы создание серии авторских ювелирных очков с футлярами из войлока. В 2013 г. другая выпускница А. В. Бабилова разрабатывала тему создания серии ювелирных коле-конструкторов из фетра.

Доступность материала, и простота работы с войлоком способствуют широкому распространению этого вида творчества. А необычайная пластичность и богатая цветовая палитра войлока привлекают в мир войлоковальнии профессиональных художников. Традиции старинного рукоделия не только не утрачены за тысячелетия, но и постоянно совершенствуются и обогащаются новыми идеями и технологиями. Так, войлок прошел долгий путь от утилитарного ремесла до современного высокого искусства, которое стало активно развиваться и на уральской земле.

УРАЛЬСКОЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ЧУГУННОЕ ЛИТЬЕ

СКРИПЧЕНКО А. Е., КАРДАПОЛЬЦЕВА В. Н.
Уральский государственный горный университет

Произведения уральского промышленного искусства при всем разнообразии характера и форм бытования промыслов отличает тесная связь с бытом, с практическими потребностями самой жизни.

Художественное уральское литье тесно связано с черной металлургией, но оно было и ветвью русского декоративно-прикладного искусства. Первые художественные отливки из чугуна на Урале – плиты для пола – относятся к началу XVIII в. На уральских заводах отливались мемориальные плиты, делались ажурные ограды и решетки. В конце XIX в. в большом количестве изготавливались разнообразные чаши, кувшины, котлы и другие бытовые вещи, часто также украшенные орнаментом.

На протяжении XVIII–XIX вв. художественное чугунное литье на Урале выпускается на многих предприятиях, как на частных, так и на казенных: на Каменском, Кыштымском, Кушвинском, Верх-Исетском, Каслинском, Чермозовском, Пожевском, Нижнетагильском, Билимбаевском заводах.

Среди этих заводов особо выделяется Каслинский. Именно его изделия мы знаем как Каслинское чугунное литье. На рисунке 1 представлен образец каслинского чугунного литья – статуя Н. А. Лаверецкого «Россия». Прекрасная и сильная дева-воительница держит в правой руке меч, а в левой – щит, который простерла над символами державной власти.

Завод был заложен в 1747 г. Яковом Коробковым, а уже в 1752 г. перекуплен Н. Н. Демидовым. Завод, войдя в Кыштымский горный округ, специализировался на выплавке чугуна и производстве полосного железа.

В начале XIX в. чугунолитейное производство в г. Касли было приобретено купцом первой гильдии Л. Расторгуевым, и с этого времени здесь начинается производство художественных изделий. Уже в 1830-е гг. Касли становятся известными как центр отливки высокохудожественных решеток, оград, половых плит с орнаментальными рельефами, а также надгробных памятников.

В 1845 г. на заводе было организовано производство садово-парковой мебели и декоративных предметов интерьера – ажурных тарелок и подсвечников. В это же время появляются первые образцы скульптуры малых форм – как правило, небольших фигурок, укрепленных на пресс-папье. В 1850–1860-е гг. количество художественных изделий и их доля в ассортименте Каслинского завода неуклонно увеличивается. Качество изделий резко возросло после перевода в конце 1850-х гг. с Кушвинского завода опытных чеканщиков и формовщиков.

В городе Касли создавали образцы для литья, обучали мастеров формовке, чеканке, приемам тонкостенного литья скульпторы М. Д. Канаев и Н. Р. Бах.

Каслинский павильон завоевал Гран-при и золотую медаль одной из первых Всемирных выставок в Париже в 1900 г.

Среди многочисленных высоких гостей Каслинский павильон посетил и президент Франции Эмиль Лубо. Он выразил желание приобрести павильон для республики за баснословную по тем временам цену – два миллиона рублей вместе со всей коллекцией каслинского художественного литья. Управляющий Кыштымскими заводами П. М.



Рисунок 1 – Лаверецкий Н. А.
Статуя «Россия»

Карпинский передал согласие владельцев продать все, кроме скульптуры Н. А. Лаврецкого «Россия», стоявшей у входа и символизировавшей собой русскую державу. Торг был долгим, а ответ один: «Россия» не продается!» Тогда уязвленный Лубо позволил себе усомниться в прекрасном качестве каслинского литья и, указав пальцем на ажурное, тончайшей работы чугунное блюдо, заметил: «Если такая красота упадет случайно на пол, то обязательно разобьется». Мастер, стоявший рядом, не сробел – бросил тарелку ребром об пол... Покатилась она, подпрыгнула, но не разбилась. Крепка оказалась заводская марка. Ахнула свита, изумился президент и... набавил цену, но сделка не состоялась.

Сегодня раритетное чудо, изготовленное в начале XX в., – чугунный павильон – хранится в Екатеринбурге.

Чугунные изделия Каслинского завода поражают своей красотой. Тонкие узоры на решетках, величественные статуи, изготовленные из чугуна, являются примером тонкой ювелирной работы, сделанные не из драгоценных, а из сплава черных металлов. Подобное чудо создают наши земляки, поэтому не надо ехать в дальние страны, чтобы увидеть такую красоту, а достаточно выйти на набережную своего города, и вы увидите великолепные кружевные перила на мостах или заборы в парках.

«ЧЕРНЫЕ НОЖИ»: ИСТОРИЯ ЛЕГЕНДЫ

ТАРАСОВА Д. А., КАРДАПОЛЬЦЕВА В. Н.
Уральский государственный горный университет

Дивизия «черных ножей», «шварцмессерпанцерн дивизион» – все это названия легендарного Уральского добровольческого танкового корпуса, который был создан на добровольных началах и впоследствии закончивший Великую Отечественную войну в Берлине и Праге.

Уральский добровольческий танковый корпус (УДТК) был сформирован в 1943 г. по инициативе трудящихся Челябинской, Свердловской и Пермской областей. Это единственное в мировой истории танковое соединение, которое было создано на добровольные взносы сверхурочным трудом во внерабочее время, было выпущено все, что необходимо для оснащения и формирования корпуса, от иглолки до танков Т-34. Парткомы этих областей обратились в ЦК ВКП(б) и ГКО с письмом, в котором писали: «Мы берем на себя обязательство отобрать в корпус беззаветно преданных Родине лучших сынов Урала – коммунистов, комсомольцев и беспартийных большевиков, обязуемся вооружить корпус лучшей военной техникой, танками, самолетами, орудиями, минометами, боеприпасами и другим табельным имуществом, произведенным сверх производственной программы». Личный состав также был набран из трудящихся Урала. В корпус было отобрано 9660 человек из 115 тысяч подавших заявление.

В период формирования Уральского добровольческого танкового корпуса в 1943 г. каждый боец и командир получил в качестве подарка от златоустовских оружейников «черный нож». «Черный нож» – народное название армейского ножа образца 1941 г., выпускавшегося Златоустовским инструментальным комбинатом в годы Великой Отечественной войны. По форме «черный нож» представлял собой нож финского образца с прямым однолезвийным клинком, деревянной рукояткой с небольшой плоской железной гардой и деревянными ножнами. Рукоять и ножны покрывались черным лаком, а железная арматура ножен и гарда воронились – отсюда и название. Ножи ценились за большую прочность и остроту лезвия и предназначались для экипировки разведчиков и десантников. В некоторых подразделениях разведки «черный нож» вручался новичкам только после взятия нескольких «языков» или других боевых испытаний.

В «Алтайской правде» за 6 февраля 2003 г. в статье о ветеране УДТК Дмитрие Шульге приведено воспоминание о черном ноже: «А еще у нас были черные ножи, – рассказывал Дмитрий Филиппович. – У каждого, а не только у разведчиков, от рядового до генерала. Фашисты так и называли нас – «дивизион шварцмессер» – «дивизия черных ножей». Уральцы, златоустовцы, отковали нам их и вооружили весь корпус. Когда нас демобилизовали, ножи оставили при нас. Это потом их причислили к холодному оружию и потребовали сдать. Он и сейчас при мне. Несмотря ни на что, я все же оставил его себе на память. Только теперь он не похож на тот, прежний. Ручку мне сделали к нему наборную и ножны другие. Это было надежное оружие. Враг пришел к нам, как вор, тайно и коварно. А на вора обязательно нужен нож. Чтобы драться с ним и после того, как закончатся боеприпасы – до последнего вздоха».

Первый бой корпус принял 27 июля 1943 г. во второй фазе Курской битвы. Почти через три месяца 30-й Уральский добровольческий танковый корпус был преобразован в 10-й гвардейский Уральский добровольческий танковый корпус. Всем частям корпуса было присвоено наименование гвардейских.

Боевой путь корпуса от Орла до Праги составил свыше 5500 километров. Уральский добровольческий танковый корпус участвовал в Орловской, Брянской, Проскуровско-Черновицкой, Львовско-Сандомирской, Сандомирско-Силезской, Нижне-Силезской, Верхне-Силезской, Берлинской и Пражской наступательных операциях.

Выдающимися мастерами танкового боя показали себя 12 гвардейцев корпуса, уничтоживших по 20 и более вражеских боевых машин.

Корпус освободил от гитлеровских захватчиков сотни городов и тысячи населенных пунктов, десятки тысяч людей вызволил из гитлеровского рабства. Было захвачено и уничтожено 1220 танков и самоходных установок, 1100 орудий разных калибров, 2100 бронемашин и бронетранспортеров, 15 211 автомашин, 589 огнеметов, уничтожено 94 620 солдат и офицеров противника, 44 752 гитлеровца взято в плен.

В память о ратном подвиге уральских танкистов установлены памятники в Берлине и Штейнау (Польша), во Львове и Каменец-Подольске, в Свердловске и Перми, Челябинске и Нижнем Тагиле, других малых городах Урала и во многих населенных пунктах, которые освобождали добровольцы. Имена и боевые подвиги погибших в сражениях танкистов-добровольцев золотыми буквами вписаны в историю Второй мировой войны.

Боевую славу корпуса, закончившего войну в Праге, с осени 1945 г. унаследовали воины 10-й Гвардейской Уральско-Львовской, ордена Октябрьской Революции, Краснознаменной, орденов Суворова и Кутузова добровольческой танковой дивизии, которая дислоцировалась в Восточной Германии, в городе Альтенграбов. Продолжая славные боевые традиции старших поколений, личный состав дивизии добился того, что она многие годы считалась лучшим соединением Группы советских войск в Германии. В 1994 г. согласно решению Правительства РФ 10-я танковая дивизия последней покинула территорию ФРГ и передислоцировалась в город Богучары Воронежской области. Это беспрецедентное по масштабам мирного времени перемещение проводилось комбинированными маршами в период с ноября 1993 г. по июль 1994 г.

Просуществовав до 2009 г., дивизия была расформирована и на ее базе была сформирована база хранения с сохранением номинального знамени 10 Уральской добровольческой танковой дивизии. Знамя дивизии и подразделений, входящих в ее состав, были помещены в Зал боевой славы в Москве.

КАМЕИ, ЗАТМИВШИЕ БРИЛЛИАНТЫ

ШАДРИНА А. В.

Уральский государственный горный университет

Выставка «Эрмитаж спасенный» была организована Государственным Эрмитажем в честь 50-летия Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. Она проходила в Екатеринбурге, куда из Ленинграда была эвакуирована часть коллекции. Выставка «Эрмитаж спасенный» в Екатеринбургском музее изобразительных искусств была своего рода данью памяти тем, кто спас выдающиеся культурные ценности. Среди произведений декоративно-прикладного искусства на выставке были представлены камеи Екатеринбургской гранильной фабрики.

Камеи – резные камни с рельефными изображениями. Появились впервые в эпоху эллинизма, по всей вероятности, в Александрии. Возникновение глиптики связано с характерным для того времени стремлением к роскоши. Мастера древней глиптики – искусства резьбы по камню – уже в IV тысячелетии до н. э. наряду с печатями – инталиями (камни с углубленным изображением) вырезали в рельефе изображения на одноцветных минералах. «Но только в конце IV–начале III в. до н. э. появляются собственно камеи – рельефные многоцветные геммы, исполнявшиеся чаще всего на особой разновидности многослойного агата – сардониксе. Полихромность была тем новым, что отличало этот вид резных камней от традиционных гемм» [1]. В Эрмитаже хранится камея, известная под названием камеи Гонзага, III в. до н. э. Она поступила в 1814 г. из собрания императрицы Жозефины в замке Мальмезон близ Парижа.

Одним из самых ярких проявлений моды стиля ампир явилось увлечение камеями. Ювелирное искусство обычно воспринимается во взаимосвязи с костюмом, поэтому значение произведений ювелирного искусства может быть понято полно при ясном представлении о взаимосвязях предмета со средой и человеком. В костюме этого периода (примерно 1804–1814 гг.) исчезли легкость ткани и легкость силуэта, текучесть форм; платья и весь силуэт приобрели четкую геометричность. В России художественная резьба по камню становится самостоятельным видом прикладного искусства. Миниатюрная пластика в камне покорила русское общество. Камеи создавали лучшие столичные ювелиры; много камей привозилось из-за границы. Среди привозных были не только работы современных мастеров, но и уникальные античные находки. Камеи на какое-то время затмили бриллианты и дорогие самоцветы. Их коллекционировали, ими украшали диадемы, ожерелья, булавки, пряжки, броши. Из камей составляли браслеты и целые наборы украшений. Для создания камей использовали разные по цвету и прозрачности камни. Очень популярны были слоистые агаты, ониксы, в которых художник сочетал скульптурные и живописные средства изображения. В мелких украшениях типа булавок для галстука камеи являлись главной и единственной деталью художественного решения. Тонкая золотая или серебряная оправа выполняла, по существу, утилитарную функцию. В крупных украшениях камей, сохраняя главенствующую роль, великолепно сочетались с жемчугом и металлом.

Важным экспериментом Императорского двора в управлении Екатеринбургской гранильной фабрикой было выделение в её структуре «привилегированных» производственных участков – класса резного художества и участка мозаичных работ. В классе резного художества обучали резьбе на твердых камнях и резали антики. В 1802 г. президент Академии художеств граф А. С. Строганов направил в Екатеринбург Ивана Штейнфельда, камнереза, рисовальщика, учителя рисования, лепки и резьбы на твердых камнях. И. А. Штейнфельд сразу же придал учебному классу учебно-производственный характер. Лучшими учениками, а позже наиболее плодовитыми екатеринбургскими камеистами были А. Панов, С. Одинцов, И. Гагарин, И. Бронский, А. Пивоваров.

Горный журнал 1827 г. публикует «Исторические и практические сведения о Екатеринбургской шлифовальной фабрике ...», сообщенные А. Ф. Граматчиковым. Приведём

некоторые общие сведения из этой статьи: «В классе резного художества, учрежденного в 1802 году, производится вырезывание разного рода печатей, а более антиков. Для сих последних выбираются самые лучшие камни, как то: яшма и халцедон... Все антики выделяются по образцам или слепкам, присылаемым из кабинета» [2].

Начав с копирования рисунков и античных образцов, уральские мастера добились высочайшего профессионализма. На камнях изображались греческие, римские герои, божества, древние поэты и философы, русские императоры и императрицы. В архивных документах упоминаются, например, камеи с изображением Петра I, Екатерины II, Александра I, камея «Тройственное согласие», выполненная по знаменитой медали Ф. Толстого. Последние упоминания о камнях встречаются в 1852 г. За более чем полувековой период екатеринбургскими мастерами, по приблизительным подсчетам, было вырезано примерно четыреста-четыреста пятьдесят камней. Чуть больше двухсот пятидесяти дошло до наших дней.

Все тонкости искусства уральских мастеров раскрывала коллекция камей, представленная на выставке «Эрмитаж спасенный». Это подписные камеи с портретами четы Мор. Я. В. Мор с 1817 г. занимал должность командира Екатеринбургской гранильной фабрики. На обресе плеча мужского и женского портретов подпись: М. Каковин. Я. В. Коковин с 1814 г. – мастер (отсюда М в его подписи), с 1827 г. – командир фабрики. Обе камеи вырезаны из ямской яшмы около 1818 г. Другая камея 1818 г. – портрет Александра I. В документах И. А. Штейнфельда имеется запись: «В 1818 г. за обработку предназначенного Государю Императору из крепкого камня антика, изображающего портрет Е. В., пожалован золотыми часами с таковою же цепочкою» [3]. К приезду в Екатеринбург Александра IC. И. Одинцов выполнял заказ, «занимался деланием» камей с изображением аллегорической сцены – «Герой спускается с алтаря, чтобы следовать за богинями Мира и Благоденствия», но она не была закончена вовремя. По качеству резьбы это одна из лучших екатеринбургских камей. Благодаря «Школе антиков» техника исполнения уральских камнерезов стала более совершенной.

Сегодня, в год празднования 70-летия Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг., Екатеринбург готовится к открытию филиала Государственного Эрмитажа, который начнет работу в 2016 г. Целая экспозиция филиала будет посвящена сохранению экспонатов Эрмитажа сотрудниками Свердловской картинной галереи в годы Великой Отечественной войны. Планируется, что на территории нового Центра «Эрмитаж–Урал» два раза в год будут проводиться выставки из собрания Государственного Эрмитажа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неверов О. Я. Античные камеи в собрании Государственного Эрмитажа. Л.: Аврора, 1971.
2. Семенов В. Б., Тимофеев Н. И. Екатеринбургская камнерезная и антиковая фабрика /под ред. Н. И. Тимофеева. Екатеринбург: ИГЕММО «Lithica», 2003.
3. Эрмитаж спасенный. Альбом-каталог. СПб.: Славия, 1995.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИЗНЕС

УДК 339

РОССИЯ – ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ: ПРОБЛЕМЫ СОТРУДНИЧЕСТВА

АСКАРОВА Р. Х., БЕДРИНА Д. И.

Уральский государственный горный университет

История официальных отношений между Москвой и Брюсселем насчитывает чуть больше двадцати пяти лет: первым документом, регулирующим отношения сначала Советского Союза, а затем России как его продолжателя и ЕС, стало подписанное 18 декабря 1989 г. Соглашение о торговле, коммерческом и экономическом сотрудничестве между СССР, с одной стороны, и Европейскими сообществами, с другой.

По статистике, на Евросоюз приходится половина объема внешней торговли России, а государства-участники этой организации являются крупнейшими прямыми инвесторами в российскую экономику.

На сегодняшний день одной из главных проблем сотрудничества России и ЕС являются санкции, направленные ЕС в сторону России, и встречные санкции России.

В середине марта 2014 г. США и Евросоюз, Австралия, Новая Зеландия и Канада ввели в действие первый пакет санкций. Эти меры предусматривали замораживание активов и введение визовых ограничений для лиц, включенных в специальные списки, а также запрет компаниям стран, наложивших санкции, поддерживать деловые отношения с лицами и организациями, включенными в списки. Помимо указанных ограничений, было также предпринято сворачивание контактов и сотрудничества с Россией и российскими организациями в различных сферах, в том числе введено эмбарго на импорт и экспорт оружия и подобного материала в Россию, обязал экспортеров получать предварительное разрешение компетентных органов государств-членов на экспорт определенных видов энергетического оборудования и технологий в Россию, запретил организацию долгового финансирования для трех крупнейших оборонных концернов России: «Уралвагонзавода», «Оборонпрома», «Объединенной авиастроительной корпорации»; запретил инвестиции в Крым и Севастополь; для европейских и базирующихся в Европейском союзе компаний введен запрет на покупку недвижимости и предприятий в Крыму, финансирование крымских компаний и предоставление связанных с этим услуг, оказание туристических услуг в Крыму (исключением для захода туристических лайнеров являются только чрезвычайные ситуации), запрет на поставки в Крым около 200 наименований товаров, в частности технологий, которые касаются транспортного, телекоммуникационного и энергетического секторов.

Россия в ответ на расширение санкционных списков со стороны ЕС, США и Канады предприняла «зеркальные меры», в том числе «аналогичные санкции вводятся против конкретных чиновников и законодателей из США и Канады, а сам российский «стоп-лист» остается открытым».

Предпринятые с обеих сторон санкции вызвали отрицательные экономические последствия для Евросоюза.

По заявлению Владимира Путина, Еврокомиссия оценила ущерб для экономики Европы от введения российского эмбарго в 5–6 млрд евро.

Россия является вторым по величине рынком сбыта продовольствия ЕС. Доля сельхозпродуктов в экспорте ЕС в Россию составляет около 5 %.

Согласно данным, опубликованным финскими СМИ, от ответных санкций России в отношении стран Евросоюза может пострадать прежде всего Финляндия. 25 % финского экспорта идет в Россию, однако продовольственные товары и сельхозпродукты занимают менее 3 % общего экспорта Финляндии.

В соответствии со списком Федерального статистического агентства, опубликованным немецким изданием *Bild*, санкции России вызвали резкое падение цен на продукты питания в Германии.

По подсчетам *Reuters*, крупнейший торговый партнер России – Германия – начинает терпеть убытки из-за санкций. По информации Комитета по экономическим отношениям с Восточной Европой, от торговли с Россией зависят около 300 000 рабочих мест в Германии. По заявлению главы российского отделения Промышленно-торговой палаты Германии Тобиаса Брауманна, немецкий экспорт в Россию в 2014 г. может упасть на 20 %, при этом наибольшие убытки понесут машиностроительные компании. Тем не менее это почти не повлияет на немецкую экономику в целом, так как доля России в суммарном внешнеторговом обороте Германии составляет менее 4 %.

Согласно информации, опубликованной нидерландским изданием *DutchNews*, санкции России вызвали резкое падение цен на продукты питания в Нидерландах

Согласно информации, опубликованной греческим изданием *Vima*, вооруженные силы Греции, использующие некоторые российские системы оружия («Тор-М1», С-300), могут пострадать от санкций – в частности, не смогут получать от России запчасти.

По мнению премьер-министра Венгрии Виктора Орбана, санкции ЕС против России неэффективны и несут «значительный ущерб» венгерской экономике, он призвал ЕС компенсировать убытки странам, которые ощущают на себе последствия санкций против России, но остаются лояльными к этой политике.

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ МАЛЬТУСА В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

БУРУХИН А. С.

Уральский государственный экономический университет

Решение проблемы продовольственного обеспечения напрямую зависит от количества людей, которых нужно прокормить. Увеличение населения на планете влечет автоматически за собой эту проблему. Это происходит потому, что увеличение народонаселения ставит под вопрос предыдущий технологический уклад, который не справляется с увеличением производства нужного объема питания, т. е. увеличение народонаселения подталкивает общество к смене технологических укладов сельского производства и его усложнение.

Следовательно, требуется увеличение капиталовложений в сельское хозяйство. Любые изменения в уровне народонаселения влекут за собой изменение в аграрной политике и продовольственной безопасности.

Один из первых, кто попытался выяснить проблему народонаселения с экономической точки зрения, был английский священник, экономист Томас Роберт Мальтус (1766–1834), изложивший теорию, согласно которой неконтролируемый рост народонаселения на Земле приведет к голоду. Несмотря на то, что этой теории более 200 лет, на данный момент проблема, обозначенная Мальтусом, становится все более актуальной, поскольку количество людей, проживающих на нашей планете, постоянно увеличивается.

Закон народонаселения Мальтуса сформулирован в виде следующих двух посылов и выводов из них:

1. Каждые двадцать пять лет человечество удваивается в геометрической прогрессии.
2. Средства существования возрастают в арифметической прогрессии.
3. Рост населения происходит быстрее, чем рост продовольствия. Он считал, что это во многом связано с «законом убывающего плодородия почвы». Для сохранения равновесия необходим закон, который бы сдерживал рост населения. Мальтус выделял три препятствия к размножению – нравственное обуздание, порок и несчастье.

Среди ярых противников теории народонаселения Мальтуса можно выделить Н. Г. Чернышевского, К. Маркса, В. И. Ленина и др. «Советский студент знал, не читая научных трудов Мальтуса, что это – «реакционный поп» [1]. Уже в начале самого определения «мальтузианство» в советских философских словарях можно было прочитать, «*Мальтузианство* – антинаучная социологическая доктрина, исходящая из ложной системы взглядов на закономерности воспроизводства народонаселения» [2].

Марксизм не воспринимал мальтузианство как научную теорию, а относился к ней с политических позиций. Однако, несмотря на господство марксистской идеологии в том же Китае, проблема одного ребенка в семье привела к стабилизации численности населения и стала одним из факторов развития страны.

В настоящее время население Земли превысило 7 млрд человек и продолжает расти. Чтобы увидеть темпы роста, обратимся к данным академика В. П. Максаковского, где показана численность населения и сколько лет потребовалось для такого увеличения [3].

Из приведенных данных видны ускоренные темпы роста населения Земли. Именно тенденция прогрессирующего роста народонаселения была замечена Мальтусом и послужила основой его теории. В своей работе Мальтус прогнозирует неизбежное столкновение человечества с наступающим «абсолютным перенаселением». Именно поэтому он настаивал на регламентации браков и регулировании рождаемости.

Если мир разделить на две группы стран – развитые и развивающиеся, – то именно последние дают колоссальный ежегодный прирост воспроизводства человечества, в то время как развитые страны ежегодно уменьшают этот прирост. Доля развивающихся стран в общемировом приросте населения составляет 95%, но по некоторым данным эта цифра выше.

Неуклонно идет сокращение доли в мировом населении России, зарубежной Европы и Северной Америки, в то время как доля зарубежной Азии и Африки увеличиваются.

Прирост мирового населения

Год	Население, млрд чел.	Время достижения миллиардного прироста, лет
1820	1	Вся предшествующая история
1927	2	107
1960	3	33
1974	4	14
1987	5	13
1999	6	12
2011[4]	7	12

Для понимания всей сложности ситуации и её катастрофичности приведем коэффициенты рождаемости, или воспроизводства. Чтобы нация прожила более 25 лет, данный коэффициент должен составлять 2,11 детей на семью, если меньше, то нация исчезнет. Во всех европейских странах он колеблется от 0,8 до 1,9. Например, в одной из самых густонаселенных стран – Франции – коэффициент рождаемости 1,8, в Германии – 1,4, в Испании – 1,1, в Белоруссии – 1,6, в России – 1,6, не лучше ситуация и в других бывших союзных республиках. Это говорит о глобальном демографическом кризисе этих стран и налицо вымирание целых наций.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), к 2050 г. население может увеличиться до 9 млрд чел. В тоже время ряд ученых эту цифру считают заниженной.

Зависимость развивающихся стран от импорта продовольствия увеличивается с каждым годом, платить за который им приходится нефтью и минеральными ресурсами. В сфере продовольствия неравенство между развитыми и развивающимися странами будет только увеличиваться. Учение Мальтуса неоднократно претерпевало эволюционные изменения. Сегодня проблему роста населения связывают с проблемой разрушения окружающей среды, с проблемами экологии.

Еще во времена Мальтуса его теория и выводы из нее подвергались серьезной критике, но спустя 200 лет мы возвращаемся к ней. Факт самих выводов этой теории сегодня как никогда проявляется в развивающихся странах.

Хотя политика неомальтузианцев не сразу пришлась по душе большинству населения, их предложения не были проигнорированы, а идеи не умерли. Современное движение контроля над рождаемостью есть прямое продолжение движения, появившегося при жизни Мальтуса. Мальтус был не первым человеком, который привлекал внимание к опасности ситуации, когда хорошо управляемое государство может пострадать от перенаселения. Эта идея ранее предлагалась несколькими другими философами. Мальтус сам отмечал, что эту тему затрагивали Платон и Аристотель. Но еще более важно то, что он был первым человеком, подчеркнувшим большое значение проблемы перенаселения и привлечшим к этой проблеме внимание ученого мира, в частности аграриев-экономистов.

Рост населения автоматически ставит вопрос перед правительством всех стран об ответственности за его продовольственное обеспечение. Правительство должно привлекать внешние инвестиции в сельское хозяйство как базовый компонент национальной безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Назаренко В. И. Неомальтузианство и продовольственная безопасность // Агропродовольственная политика России. 2012. № 6. С. 16–19.
2. Фролов И. Т. Философский словарь / под ред. И. Т. Фролова. 5-е изд., доп. М.: Изд-во полит. лит., 1986. 590 с.
3. География. Общероссийский проект. URL: <http://geo.1september.ru>
4. Population seven billion: UN sets out challenges / BBC news. URL: <http://www.bbc.co.uk>

К ПОНЯТИЮ КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВА ТОВАРА

ГАДЖИЕВ С. Я., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Качество – понятие субъективное. Существует множество трактовок и подходов к его определению. В быту понятие «качество» часто используется для обозначения соответствия продукции или услуг определенным требованиям. В современном менеджменте в понятие «качество» должны быть включены запросы потребителя – текущие и перспективные. Одно из наиболее распространенных определений качества как «удовлетворение потребностей покупателя» не ограничивается функциональными характеристиками продукта или услуги. Требования к качеству являются наиболее важным фактором при оценке любого продукта или услуги.

В юридическом понимании, исходя из норм ст. 469 ГК РФ, «... Качество должно соответствовать договору купли-продажи. При отсутствии в договоре купли-продажи условий о качестве товара продавец обязан передать покупателю товар, пригодный для целей, для которых товар такого рода обычно используется. Если продавец при заключении договора был поставлен покупателем в известность о конкретных целях приобретения товара, продавец обязан передать покупателю товар, пригодный для использования в соответствии с этими целями» [1].

Экономическое содержание понятия «качество продукции» базируется на том, что качество продукции формируется в процессе ее изготовления. Поэтому как экономическая категория качество продукции рассматривается как о вещественный результат производственной деятельности людей. Для получения прибыли нужно продать товар, а сбыт все больше зависит от качества. Таким образом, качество на современном этапе рассматривается как средство достижения прибыли. При этом принимается во внимание эффективность повышения качества, т.е. соотношение расходов на качество и прибыли от его повышения. Для инженера качество продукции есть совокупность свойств (лучше набор свойств – выше качество), а для экономиста – степень удовлетворения потребности (чем ближе качество к конкретной, реально существующей потребности, к оптимальному уровню качества, тем лучше).

Качество продукции выражает меру учета совокупных требований к продукции, как к объекту производства или потребления соответственно со стороны изготовителей или потребителей при ее разработке, производстве и использовании в соответствии с потребностями каждого конкретного общества. Поэтому качество продукции следует определять как меру конструктивного и эксплуатационного ее совершенства, проявляющегося в полезных свойствах, совокупность и значение которых отражают сложившиеся на данном этапе требования общества к ней как к средству удовлетворения определенных потребностей.

Представление о качестве постоянно изменяется. Качество, удовлетворявшее потребителя год назад, может уже не отвечать его требованиям в текущем году.

На каждой ступени развития общества требования к качеству – результат взаимодействия объективных и субъективных факторов.

Любые вещи создаются для удовлетворения определенных потребностей человека и общества в целом. Это предназначение вещей полностью относится и к их качеству. Учитывая это социальное значение качества продукции, можно охарактеризовать его как социально-экономическую категорию.

Степень удовлетворения личных и общественных потребностей конкретной вещью определяется ее свойствами. А качество вещи определяется совокупностью ее свойств. Таким образом, как совокупность свойств качество является технической категорией и изучается техническими дисциплинами. Обобщая различные аспекты качества продукции, ГОСТ 15467–79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» [2] дает ему следующее определение: «Качество продукции» – это совокупность свойств продукции,

обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением».

Определение качества как совокупности свойств продукта, направленных на удовлетворение определенных потребностей, можно отнести и к потребительной стоимости. Между тем это взаимосвязанные, но не тождественные категории. Потребительские свойства и цена являются главными составляющими конкурентоспособности товара (услуги). Однако рыночные перспективы товаров связаны не только с качеством и издержками производства. Причиной успеха или неудачи товара (услуги) могут быть и другие (нетоварные) факторы, такие, как рекламная деятельность, престиж фирмы, предлагаемый уровень обслуживания.

Под потребительной стоимостью понимается полезность товара, его способность удовлетворять общественные потребности – личные или производственные. Каждый продукт обладает множеством свойств. Однако его потребительную стоимость формируют только те из них, которые обуславливают полезность, т.е. служат удовлетворению определенных человеческих потребностей.

Покупатель, вступая в товарно-денежные отношения, рассматривает потребительские свойства вещи и выбирает те из них, которые нужны для удовлетворения его потребности, т.е. покупатель оценивает полезность данной вещи.

Качество зависит от степени удовлетворения совокупности потребностей. Совокупность состоит из ряда элементов. Эти элементы называются составляющими качества.

Основными составляющими качества, на которые производитель должен обращать внимание, являются:

- определение потребностей рынка (по выбору потребителя);
- качество проектирования продукта;
- качество процесса производства;
- соответствие качества конечной продукции проекту;
- качество послепродажного обслуживания.

Вложение средств в обеспечение перечисленных составляющих качества, гарантирующих получение продукта с ожидаемой потребителем ценностью, рассматривается в стратегии управления качеством как один из видов инвестиций. Причем эти инвестиции, по единодушному мнению руководителей компаний, внедряющих в свою деятельность элементы управления качеством, в настоящее время являются наиболее выгодными.

Помимо перечисленных составляющих качества для правильного понимания проблем качества необходимо учитывать следующие положения:

- качество должно быть ориентировано на потребителя;
- обеспечение качества – не только техническая функция, реализуемая каким-то одним подразделением, а систематический процесс;
- вопросы качества актуальны не только в рамках производственного процесса, но и в сфере разработки продукции, маркетинга, послепродажного обслуживания и т.п.;
- повышение качества продукции неразрывно связано с обновлением технологии;
- общее повышение качества достигается только с помощью участия всех, кто задействован в создании продукции или услуг и заинтересован в этом экономически.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гражданский кодекс РФ. М.: Норматика, 2014.
2. ГОСТ 15467–79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

ДОГОВОРНЫЙ РЕЖИМ ИМУЩЕСТВА ПО УСЛОВИЯМ БРАЧНОГО КОНТРАКТА

ДЕДЮХИНА Н. С., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Ничто так не проверяет чувства и истинные мотивы человека, как предложение подписать брачный контракт (договор). Если человек любит, то ему все равно: будет брачный контракт или нет. А вот тот, кто преследует корыстные цели и норовит нажиться на чьем-то благополучии, обязательно начнет манипулировать понятиями «любовь и деньги несовместимы» и будет выступать против брачного договора.

Договорным режимом имущества супругов является режим супружеского имущества, установленный в брачном договоре. По общему правилу, имущество, приобретенное в зарегистрированном браке, является общей совместной собственностью супругов [1], если брачным договором между ними не установлено иное. Таким образом, брачный договор имеет приоритет при регулировании имущественных отношений между супругами. Законный же режим имущества супругов применяется в субсидиарном, т. е. в дополнительном порядке.

Брачным договором признается соглашение лиц, вступающих в брак, или соглашение супругов, определяющее имущественные права и обязанности супругов в браке и (или) в случае его расторжения.

Брачный договор в России может регулировать только имущественные отношения супругов. Перечень вопросов неимущественного характера не может стать предметом брачного договора, поскольку это в большинстве случаев означало бы либо ограничение конституционных прав, либо было бы неисполнимо в принудительном порядке, т. е. не имело бы юридического значения. Следовательно, брачный договор не может устанавливать, например, обязанность жены не проводить много времени с одноклассниками, не отлучаться из дома после одиннадцати часов вечера и т. п.

Законодательство РФ (п. 1 ст. 41 СК РФ) допускает заключение брачного договора не только между супругами, но и между лицами, вступающими в брак [2]. При этом по российскому законодательству к сторонам брачного договора предъявляются требования, которым должны соответствовать лица, находящиеся (вступающие) в брак. Эти лица должны быть дееспособными, достигшими установленного законодательством брачного возраста, либо эмансипированными несовершеннолетними, либо получившими разрешение со стороны соответствующего государственного органа на вступление в брак.

Также брачный договор не может ограничивать имущественную правоспособность или дееспособность супругов (например, запретить жене совершать сделки по распоряжению имуществом, находящимся в ее собственности), их право на обращение в суд за защитой своих прав, ограничивать право нетрудоспособного нуждающегося супруга на получение содержания, содержать другие условия, которые ставят одного из супругов в крайне неблагоприятное положение или противоречат основным началам семейного законодательства. Такие условия являются ничтожными с момента заключения брачного договора, следовательно, незаконными.

Кроме того, брачный договор предназначен для регламентации отношений только между супругами, поэтому он не может регулировать права и обязанности супругов в отношении детей.

Брачный договор может быть заключен как до государственной регистрации заключения брака, так и в любое время в период брака. Договор, заключаемый до регистрации брака, вступает в силу с момента государственной регистрации заключения брака. Следует отметить, что заключение брачного договора не является условием, необходимым для регистрации брака, и вопрос о заключении брачного договора или отказа от его заключения супруги или лица, вступающие в брак, решают свободно и самостоятельно, поскольку это является их правом, а не обязанностью. В то же время обязательно соблюдение требования о

том, что в брачном договоре должна быть выражена общая воля лиц как вступающих в брак, так и лиц, являющимися уже супругами, т. е. их единое волеизъявление.

Вопрос объема брачного договора, то, сколько и каких именно условий в нем будет содержаться и какие из предусмотренных законом имущественных прав и обязанностей им будет урегулированы, решается по усмотрению самих супругов или лиц, вступающих в брак. Например, супруги могут заключить брачный договор, состоящий всего из одного пункта, устанавливающего на все имущество, нажитое в браке, режим долевой собственности, с определением доли каждого из них.

Изменение брачного договора и его расторжение возможны либо по обоюдному соглашению сторон, либо по решению суда. Суд может изменить или расторгнуть брачное соглашение в случаях:

1. Если стороной допущено существенное нарушение его условий. Существенным признается нарушение договора одной из сторон, которое влечет для другой стороны такой ущерб, что она в значительной степени лишается того, на что была вправе рассчитывать при заключении договора.

2. Если произошло существенное изменение обстоятельств, при которых они заключали договор. При этом изменение обстоятельств признается существенным, когда они изменились настолько, что если бы стороны могли это разумно предвидеть, договор вообще не был бы ими заключен или был бы заключен на значительно отличающихся условиях.

3. Если сам брачный договор содержит указания на обстоятельства, при которых он может быть изменен или расторгнут, и эти обстоятельства наступили.

Также суд может признать брачное соглашение недействительным в следующих случаях:

- условия договора ставят одну из сторон в неблагоприятное положение;
- сам брак признается недействительным.

Если брачный договор рассматривать в качестве разновидности гражданско-правового договора, то, как указывалось ранее, на него распространяют свое действие нормы гражданского законодательства об ответственности за нарушение обязательств. Исходя из изложенного, в случае неисполнения либо ненадлежащего исполнения стороной брачного договора своих обязательств данная сторона обязана возместить второй стороне причиненные этим убытки, которые определяются как реальный ущерб и упущенная выгода.

Наряду с убытками сторона брачного договора, не исполняющая либо не надлежаще исполняющая свои обязанности, может уплачивать неустойку, если ее уплата предусмотрена брачным договором. При этом неустойка может выступать в форме штрафа либо пени. Кроме того, в случае, если между сторонами брачного договора возникает денежное обязательство за пользование чужими денежными средствами вследствие их неправомерного удержания, уклонения от их возврата или иной просрочке в их уплате, подлежат уплате проценты на сумму этих средств.

Что же касается обязанностей супруга по приобретению определенных вещей для второго супруга, например дорогого автомобиля, шубы и т. д., то данная норма брачного договора имеет сходство с договором дарения в форме обещания подарить имущество, и в силу этого супруг вправе отказаться от исполнения этой обязанности без наступления ответственности лишь в случае, если после заключения брачного договора его имущественное или семейное положение либо состояние здоровья ухудшилось. То есть если супруг докажет, что его доходы на дату исполнения обещания по приобретению шубы значительно ниже его доходов на дату заключения брачного договора, то его отказ от исполнения данного условия брачного договора не влечет за собой имущественной ответственности.

Во всех остальных случаях, у второго супруга есть возможность и право либо понудить второго супруга к исполнению обязательства в натуре – приобрести вещь, указанную в брачном договоре, либо требовать уплаты неустойки (если она предусмотрена брачным договором) и возмещения убытков, если брачным договором не установлено одновременно и понуждение к исполнению обязательства в натуре, и уплата неустойки, и возмещение убытков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. М.: Эксмо, 2015. Ч. 4.
2. Семейный кодекс Российской Федерации. М.: Омега-Л, 2015.

ЭКОНОМИКА ЕВРОПЫ

Е ТУН, СЮЙ СЯОЮЕ, СОЛОГУБОВ В. М.
Уральский государственный горный университет

Европейская экономическая интеграция была достигнута благодаря существенному росту числа государств-членов, внутренняя торговля развивалась стремительно, однако темпы экономического роста не являлись высокими из-за долгового кризиса, экономический рост постепенно стал снижаться.

В целом Европа имеет высокий уровень доходов, крупнейшую мировую торговлю, по импорту и экспорту занимает первое место в мире, главными партнерами-экспортерами являются Китай, США, Россия.

Но сегодняшний день Европа переживает кризис потери возможностей для развития, так как глобальное внимание было переключено на развивающиеся страны – Россию, Китай, Бразилию и Индию, экономический рост в этих странах удивительно растет, эти развивающиеся страны завладели большей частью экономики в европейском рынке, разделили инвестиции, что привело к повышению их международного влияния.

Экономические проблемы Европы заключаются в экономической стагнации, и причиной такой ситуации является, во-первых, кризис суверенного долга; во-вторых, высокий уровень безработицы; в-третьих, старение населения; в-четвертых, экономическое развитие происходит неравномерно, трудно координировать внутренние интересы. Но до сих пор в Европе не разработан четкий план решения данных проблем, глобальное объединение все тесней объединяет экономики стран всего мира, сотрудничество между странами становится все более важным, и Европа, имея крупнейшую в мире торговую экономику, считает данную проблему все более важной, в то время как желает продолжить свое развитие, поэтому для развития своей экономики она должна развивать сотрудничество с развивающимися странами, а также продолжать укреплять основную идею – демократию, рыночную экономику и устойчивое развитие.

МЕХАНИЗМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

ЗЯНКИНА Т. А., МИХАЙЛЮК О. Н.

Уральский государственный горный университет

Впервые об импортозамещении заговорили летом 2013 г., когда страны Запада стали настойчиво притеснять Россию новыми санкциями и стало понятно, что в случае дальнейшего сворачивания сотрудничества с Россией крупных западных экономик, в частности предприятий Германии, наша страна рискует оказаться в очень непростой ситуации. После закрытия границ для ряда продовольственных товаров из стран Евросоюза, США, Австралии, Канады и Норвегии, от правительства должны были не только поступать различные предложения, как восстановить то, что планомерно уничтожалось в России в течение последних двадцати с лишним лет. Должны были быть приняты конкретные решения. Однако прошло почти два месяца с момента ввода эмбарго в 2014 г., а ничего существенного не случилось [1].

В конце 2013 и в 2014 г. курс рубля значительно снизился, что способствовало импортозамещению. Это проявилось в снижении импорта и увеличении темпов роста в ряде отраслей, ориентированных на внутренний рынок. С 2014 г. наблюдается кризис в международных отношениях, связанный с событиями в Украине. Ряд западных стран объявили о возможном введении жестких санкций в отношении российской экономики. Это активизировало процесс импортозамещения в России, в том числе и на уровне государственной политики [2].

По мнению ученых, санкции – это ограничения для группы лиц или целого государства, призванные «наказать» правительство какой-либо страны за нарушения международных соглашений и заставить отказаться от них в будущем. Санкции могут вводиться как одной страной в отношении страны-нарушителя, так и целым блоком стран, таким, как НАТО или ЕС. В марте 2014 г. премьер-министр Российской Федерации Дмитрий Медведев обозначил импортозамещение как один из приоритетов для России [3].

Импортозамещение – замещение импорта товарами, произведенными отечественными производителями, т. е. внутри страны. Для замещения импорта национальными товарами могут быть использованы таможенно-тарифное (пошлины) и нетарифное (квоты, лицензирование ввоза) регулирование, а также субсидирование производств внутри страны и прямой запрет на ввоз определенных товаров из-за границы [4].

Исследователи отмечают, что все западные страны проходили стадию импортозамещения при индустриализации и продолжают практиковать такую политику.

Оценивая ситуацию в России, ряд исследователей отмечают, что для устранения кризисных явлений в России со стороны государства было бы целесообразно стимулировать импортозамещение. По словам доктора экономических наук, профессора, заведующего кафедрой экономической теории СПбГУ Виктора Рязанова, «импортозамещение может стать фактором выхода из кризиса».

По словам премьер-министра РФ Дмитрия Медведева, потенциал страны позволяет производить самостоятельно большой спектр товаров. «Всего делать невозможно. Глобальная экономика, глобальные технологии развиваются, но очень многие вещи, которые мы покупаем, мы способны делать сами», – отметил он. Президент РФ В. В. Путин заявил, что Россия будет проводить «активную политику импортозамещения» в соответствии с нормами ВТО и обязательствами перед партнерами Евразийского экономического союза. При этом он сказал, что поддержка импортозамещения будет осуществляться только в тех направлениях, где это перспективно, где российские производители могут и должны быть конкурентоспособными.

В октябре 2014 г. было заявлено, что правительство России готовит полный запрет для госкомпаний на закупки импортной автотехники, продукции металлургии и тяжелого машиностроения. Обойти ограничения можно через лизинговые схемы и доказав, что соответствующая продукция не выпускается в России.

Далее в феврале 2015 г. Дмитрий Медведев подписал распоряжение о запрете импорта в Россию товаров машиностроения для государственных и муниципальных нужд.

Процесс импортозамещения на словах длится уже долгое время, однако фактически ни одного решения правительством принято не было. Введённое продовольственное эмбарго, казалось бы, должно было ускорить принятие законов, стимулирующих развитие сельскохозяйственной и производственной отраслей, но «воз и ныне там» [5].

Стало известно, что 8 апреля 2015 г. в Москве состоится Форум регионов России, на котором руководители федеральных и региональных органов власти, а также представители бизнеса обсудят состояние экономики страны. Особенный упор планируется сделать на импортозамещение, как один из приоритетов государственной политики.

Правительство поставило задачу максимально заместить импорт оборудования собственным производством, особенно в области авиа-, судостроения и производства военного оборудования.

За последнее десятилетие произошли серьезные изменения. Небольшие компании объединились в крупные холдинги, закупили новое оборудование и обучили персонал, а некоторые даже прошли полную реорганизацию.

Корреспондент RT посетил один из холдингов, который специализируется на авиационном оборудовании. «Новый бренд «Технодинамика» – это очень «говорящее» имя. Чтобы бренд стал что-то стоить, нужно в него вложить: вложить силы, вложить энергию, вложить идеи, – то, что сегодня делает наш молодой коллектив, который работает в нашем холдинге». По данным *Forbes*, на конец 2014 г. темпы роста российской авиационной промышленности поднялись на 30%. Та же динамика наблюдается в судостроении. Ожидается, что вслед за этими отраслями будут развиваться и другие. Таким образом, импортозамещение в производстве обещает стать новым двигателем российской экономики [6].

Однако **экономисты не верят в импортозамещение**. За последние несколько месяцев 2014 г. российские и иностранные экономисты в своих докладах приводят все новые доказательства того, что импортозамещения в России не будет.

Сохраняют веру в импортозамещение экономисты *Sberbank CIB*. В своем декабрьском отчете они утверждали, что слабый рубль окажет поддержку некоторым отраслям сельского хозяйства и обрабатывающей промышленности. Именно импортозамещение, по мнению экспертов банка, поддержало промышленность этой осенью [7]. Авторы придерживаются данной точки зрения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурко Р. А. Роль импортозамещения в экономике России // Молодой ученый. 2013. № 11. С. 301–303.
2. URL: <http://tass.ru/process-importozamescheniya-v-rf>
3. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Санкция>
4. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Импортозамещение>
5. URL: <http://www.crn.ru/news/detail.php?ID=93523>
6. URL: <http://expert.ru/2014/12/7/importozameschenie-polnyim-hodom>
7. URL: http://bg.ru/economy/v_rossii_ne_budet_importozameschenija-22312

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЛОГИСТИКА: СУЩНОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ

ИВАНОВ Н. А., НИКИФОРОВА Ю. В.
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день логистика в большинстве случаев позиционируется и представляется как система организации доставки грузов от производителя к потребителю, и основным ее назначением является координация различных стадий транспортных грузоперевозок.

В то же время большинство российских и зарубежных экономистов рассматривают логистические процессы более масштабно.

Так, в учебной и научно-практической литературе существует множество определений логистики.

Логистика – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутривозвратской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации [1].

Логистика – процесс планирования, выполнения и контроля эффективного с точки зрения снижения затрат потока запасов сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, сервиса и связанной информации от точки его зарождения до точки потребления (включая импорт, экспорт, внутренние и внешние перемещения) для полного удовлетворения требований потребителей [2].

Логистика – организация, планирование, контроль и выполнение товарного потока от проектирования и закупок, через производство и распределение до конечного потребителя с целью удовлетворения требований рынка с минимальными операционными и капитальными затратами[3].

Анализируя и обобщая эти определения, можно сказать, что на сегодняшний день под логистикой понимают систему научных знаний и практик планирования, организации, управления, контроля и регулирования движения материальных и нематериальных потоков в пространстве и во времени от их первоисточника до конечного потребителя.

Следовательно, логистика включает весь комплекс вопросов, связанных с процессами обращения сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, их доведением от поставщика исходного сырья до изготовителя и от него до конечного потребителя в соответствии с требованиями последнего. Она включает также планирование, обоснование вариантов и управление транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями.

В настоящее время экономика России находится в процессе интеграции в мировое экономическое сообщество, что несомненно даст возможность развития международных логистических процессов.

По мнению авторов, международная логистика это процесс минимизации затрат с учетом интересов иностранного контрагента. В последнее время в мировой практике наметился новый подход к развитию международной логистики, который можно охарактеризовать в целом как выход логистической системы за пределы экономической среды и учет социальных, экологических и политических аспектов при наличии основного критерия – максимального соотношения выгод и затрат.

Фундамент международной логистики будут формировать четыре главных составляющих:

- экономические оценочные показатели;

- технические возможности логистической инфраструктуры (пути сообщения, средства связи, перерабатывающая способность станций, портов, терминалов);
- технологические основы (организация транспортировки материалов);
- математические основы (моделирование этапов товародвижения для расчетного обоснования обслуживающих устройств – погрузочно-разгрузочных механизмов и показателей качества обслуживания).

Итогом реализации концептуальных положений развития международной логистики должны быть обоснованные ответы на вопросы:

- где и когда должны быть произведены ресурсы;
- где и когда они должны быть складированы;
- куда и когда они должны быть доставлены.

Ответы на эти вопросы могут быть получены в процессе решения следующих конкретных задач:

- установление хозяйственных связей по поставкам продукции, т.е. определение пунктов отправления и назначения грузов;
- обоснование объемов, времени и направлений перевозки;
- определение последовательности, звенности и транспортно-технологических схем продвижения продукции через пункты складирования и определение числа перевалок грузов;
- оперативное регулирование поставок и перевозок;
- размещение и оснащение складов и мест передачи грузов на магистральный транспорт и приема с него.

Изучение и применение зарубежного опыта формирования современной логистической инфраструктуры в России на современном этапе к сожалению недостаточно эффективен. Так, в УрФО большинство фирм, заявленных как логистические, выполняют в основном транспортно-складские операции:

- контейнерные перевозки по России и за рубеж;
- железнодорожные перевозки;
- автомобильные перевозки;
- морские перевозки;
- таможенное оформление;
- страхование грузов;
- складское хранение.

В то же время имеющийся потенциал и инфраструктура данных организаций в большинстве случаев позволила бы им стать конкурентоспособными в рамках оказываемого спектра логистических услуг не только на внутреннем (российском), но и на внешнем рынках.

Это возможно только при соблюдении следующих требований:

1. Поддержание связи логистики с корпоративной стратегией.
2. Совершенствование организации движения материальных потоков.
3. Поступление необходимой информации и современная технология ее обработки.
4. Эффективное управление трудовыми ресурсами.
5. Налаживание тесной взаимосвязи с другими фирмами в области выработки стратегии.
6. Учет прибыли от логистики в системе финансовых показателей.
7. Определение оптимальных уровней логистического обслуживания с целью повышения рентабельности.
8. Тщательная разработка логистических операций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Родников А. Н. Логистика: терминологический словарь. 2-е изд. М.: Экономика, 2000.
2. УставСоветалогистическогоменеджмента США (Council of Logistics Management, CLM), 1985.
3. УставЕвропейскойлогистическойассоциации (European Logistics Association, ELA), 1994.

УГОЛОВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

ИВАНОВА Е. А., ТАРАНЕНКО Н.А.

Уральский государственный горный университет

К уголовно наказуемым правонарушениям относятся такие противозаконные действия физических лиц, которые представляют собой общественную опасность. С этой точки зрения уголовная ответственность за нарушение земельного законодательства наступает в случаях таких общественно опасных действий, как посягательство на установленный земельный правопорядок.

Преступление – это виновно совершаемое, общественно опасное деяние, запрещенное уголовным законодательством под угрозой наказания. Уголовная ответственность за земельные преступления применяется в соответствии с Уголовным Кодексом Российской Федерации. Субъектами уголовной ответственности могут быть только физические лица, которые в уголовном праве делятся на две группы – граждан и должностных лиц. В последнее время рассматривается вопрос о привлечении и юридических лиц к уголовной ответственности.

Меры уголовной ответственности применяются только в судебном порядке в соответствии с уголовно-процессуальным законодательством. Вынесению решения суда предшествует проведение следствия правоохранительными органами. Вынесенное судом обвинение служит основанием применения к правонарушителю уголовных санкций. Уголовные санкции, применяемые к нарушителям земельного законодательства, включают штраф, исчисляемый относительно минимального размера оплаты труда, обязательные или исправительные работы, ограничение или лишение свободы. Привлечение лица, виновного в совершении земельного преступления, не освобождает его от обязанности устранить допущенное правонарушение и возместить причиненный вред.

Уголовный Кодекс предусматривает пять составов земельных преступлений [1]. Согласно ст. 167 Уголовного Кодекса, уголовная ответственность наступает за умышленное уничтожение или повреждение чужого имущества, если эти деяния повлекли причинение значительного ущерба. Обязательным признаком данного правонарушения является наступление тяжких последствий: существенное ухудшение качества и состояния земель, устранение которых требует длительного времени, больших финансовых и материальных затрат, уничтожение отдельных природных объектов, деградация земель и иные негативные изменения, препятствующие их сохранению и правомерному использованию.

Статья 168 Уголовного Кодекса предусматривает уголовную ответственность за уничтожение или повреждение чужого имущества по неосторожности при наличии отягчающих обстоятельств. Отягчающим обстоятельством в данном случае является причинение в результате совершения правонарушения ущерба в крупном размере. Размер ущерба признается крупным, если он в 500 раз превышает минимальный размер оплаты труда; наказывается штрафом в размере до ста двадцати тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до одного года, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо ограничением свободы на срок до одного года, либо принудительными работами на срок до одного года, либо лишением свободы на тот же срок.

Регистрация заведомо незаконных сделок с землей, искажение учетных данных государственного земельного кадастра либо умышленное занижение платежей за землю влечет применение мер уголовной ответственности по ст. 170 Уголовного Кодекса – штраф в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо обязательные работы на срок до трехсот шестидесяти часов.

Статья 179 Уголовного Кодекса устанавливает уголовную ответственность за принуждение совершения сделки или отказ от ее совершения под угрозой применения насилия, уничтожения или повреждения чужого имущества; наказывается штрафом в размере до трехсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до двух лет, либо ограничением свободы на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо арестом на срок до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до двух лет со штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев либо без такового. Данная статья распространяется на действия по совершению любых разрешенных гражданским и земельным законодательством сделок.

Статья 254 Уголовного Кодекса устанавливает уголовную ответственность за отправление, загрязнение или иную порчу земли вредными продуктами хозяйственной или иной деятельности вследствие нарушения правил обращения с удобрениями, стимуляторами роста, ядохимикатами и иными опасными химическими или биологическими веществами при их хранении, использовании и транспортировке, повлекшие причинение вреда здоровью человека или окружающей среде; наказывается штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет.

Принудительное прекращение прав на земельные участки применяется в качестве дополнительной санкции после либо одновременно с применением мер административной или уголовной ответственности. К примеру, решение об изъятии земельного участка у владельца или пользователя за ненадлежащее использование земельного участка может быть принято только после наложения административного взыскания в виде штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц – от двух тысяч до трех тысяч рублей; на юридических лиц – от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей в соответствии со ст. 8.8 КоАП РФ. В случае порчи земли, если это деяние квалифицируется как преступление, суд при рассмотрении уголовного дела может одновременно вынести решение об изъятии земельного участка.

В качестве санкции за совершенное преступление либо грубое нарушение земельного законодательства, выражающееся в ненадлежащем использовании земельного участка, может быть прекращено право частной собственности в порядке уголовного судопроизводства либо после наложения административного взыскания в порядке, предусмотренном ЗК [2]. В порядке уголовного судопроизводства право частной собственности прекращается путем конфискации земельного участка, т. е. безвозмездно. В соответствии со ст. 214 ГК [3] земельные участки, не находящиеся в собственности граждан или юридических лиц, являются государственной собственностью. Однако как таковая она юридически не существует, и по отношению к государственной собственности действует режим разграничения собственности, установленный Федеральным законом от 17 июля 2001 г. № 101-ФЗ «О разграничении государственной собственности на землю».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 1 января 2015 г.
2. Земельный Кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г.
3. Гражданский Кодекс Российской Федерации. М.: Норматика, 2014.

ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

ИВАЩЕНКО В. С., РУМЯНЦЕВА А. В.

Уральский федеральный университет

Теория стратегического управления формируется на основе обобщения практики успешного решения стратегических задач управления предприятием и на основе выделения отдельных управленческих схем, которые показывают, каким образом можно добиться успешного результата. Неотъемлемой частью стратегического управления в современных условиях является стратегии дифференциации и фокусирования. Рассмотрим более подробно характеристики данных видов стратегий и условия их применения.

Стратегия дифференциации. Дифференциация, или, другими словами, обособление товара на рынке, означает способность предприятия обеспечить уникальность и более высокую ценность (по сравнению с конкурентами) продукта для покупателя с точки зрения уровня качества, наличия его особых характеристик, методов сбыта, послепродажного обслуживания.

Дифференциация цен может быть горизонтальной, когда они остаются примерно одинаковыми для всех модификаций одного вида продукта, и вертикальной, если цены по модификации различаются в соответствии с качеством продукта. Чем больше вариантов модификации, тем больше объем реализации, а следовательно, прибыль.

Можно выделить основные достоинства стратегии дифференциации:

- снижение степени взаимозаменяемости товара по отношению к конкурентам, усиление приверженности марке, снижение чувствительности потребителей к цене и повышение рентабельности;
- затруднение прихода на рынок новых конкурентов;
- увеличение устойчивости компании к возможным действиям сильного поставщика в связи с повышением рентабельности;
- повышение защищенности компании от конкурирующих компаний, оказывающих подобные услуги, за счет отличительных свойств ее продукции.

Стратегия фокусирования (фокусировки) подразумевает выбор сегмента или группы сегментов в отрасли и удовлетворение потребностей этого сегмента с большей эффективностью, чем это могут сделать конкуренты, обслуживающие более широкий сегмент рынка.

Компании, которые фокусируют свое внимание и ресурсы на удовлетворении потребностей конкретных групп потребителей, получают серьезное конкурентное преимущество, которое, впрочем, не распространяется за пределы выбранного сегмента.

Использование фокусирования само по себе не гарантирует достижения сверхприбылей и показателей эффективности, которые существенно превзойдут результаты конкурентов. Однако разумное использование видов стратегии – дифференциации и сокращения издержек – могут дать отличные результаты.

Существует две основные формы стратегии фокусирования: на издержках; на дифференциации. При этом обе стратегии – и преимущества в издержках и стратегия сфокусированной дифференциации – допустимы для применения. Также они могут быть использованы одновременно.

Широкую дифференциацию и сфокусированную дифференциацию часто путают. Разница между ними состоит в том, что компания, делающая ставку на широкую дифференциацию, основывает свою стратегию на широко ценимых отличительных свойствах, в то время как сфокусированный производитель разыскивает сегмент со специфическими потребностями и удовлетворяет их значительно лучше.

В зависимости от особенностей продукта предприятие может осуществлять несколько направлений дифференциации (таблица).

Направления дифференциации

Направление	Содержание
Создание товара с такими характеристиками, которые обеспечивают экономию затрат у потребителя	Использование лучшего сырья и материалов; создание эффективной комбинации продуктов; снижение расходов на эксплуатацию (на ремонт, оплату труда, утилизацию; вспомогательные издержки)
Ориентация на нужды потребителей и повышение эффективности применения продукта	Удобство заключения сделок; сокращение времени доставки, установки, сервиса; обучение пользованию и упрощению его способов; наличие дополнительных возможностей применения продукта и дальнейшей модернизации; сокращение потребности в сопутствующих товарах и услугах
Придание товару новых свойств, в большей мере удовлетворяющих потребителей, подчеркивающих имидж его и фирмы-изготовителя	Новизна модели; лучший дизайн; разнообразие моделей; качество; надежность; долговечность
Совершенствование системы продаж и умелое использование торговой марки	Снижение затрат на маркетинг; облегчают воздействие на каналы распределения; продлевают жизненный цикл; устанавливают барьеры для конкурентов

Стратегия дифференциации является одной из общих стратегий предприятия. Компания, выбравшая данную стратегию, стремится добиться уникальности в каком-либо аспекте своей деятельности. Предприятие пытается удовлетворить свою целевую аудиторию, что в конечном случае приводит к увеличению издержек производства. Стратегия дифференциации не всегда имеет целью захват большой доли рынка, поскольку при увеличении издержек производства возрастает и цена на конечный товар, и снижается конкурентоспособность. Компании, использующие такую стратегию, должны тщательно отслеживать изменения отраслевых технологий, вкусов потребителей, быстро осуществлять модернизацию, корректировать товарную номенклатуру.

Стратегия фокусирования может применяться как фирмой, являющейся лидером по затратам, так и дифференциатором, удовлетворяющим специальные требования сегмента рынка, тем способом, который позволяет назначить высокую цену. При фокусировании существует возможность получения результата, превышающего показатели конкурентов, работающих в широком сегменте, если:

- компания активно применяет стратегию фокусирования на издержках, минимизируя расходы на производство узкоспециализированного товара, или дифференцирует продукцию, удовлетворяя спрос со стороны выделенных групп потребителей;

- структура товарного сегмента привлекательна и разнообразна. Структурированность рыночного сегмента является обязательной для использования фокусирования, ведь именно она позволяет выделить наиболее доходные и свободные ниши рынка.

Стратегия применима далеко не на всех рынках и не при любых рыночных условиях. Применение стратегии фокусирования не всегда способствует положительному эффекту и может привести предприятие не только к упадку, но и к окончательной ликвидации.

Таким образом, выбор той или иной стратегии зависит от специфики деятельности предприятия, его инвестиционных, рыночных и производственных возможностей, а также условий внешней среды. Необходимо учитывать множество факторов и выбирать стратегию, наиболее отвечающую потребностям предприятия в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

СОБЛЮДЕНИЕ АВТОРСКОГО ПРАВА В ЮВЕЛИРНОМ ДЕЛЕ

КАЗАКОВА К. А., ТАРАНЕНКО Н. А.
Уральский государственный горный университет

Ювелирный рынок активно развивается в России и за рубежом. Поэтому становится актуальным вопрос о соблюдении авторского права в ювелирном деле. Любой ювелир имеет право на создание своих произведений, соблюдая при этом основное право на указание своего имени. Срок действия авторского права, как известно, сохраняется в течение всей жизни автора и 70 лет после его смерти. Патентовать авторские произведения искусства (в том числе и ювелирного) можно не позднее шести месяцев со дня их обнародования.

В случае, если ювелирное изделие (его изображение, дизайн, художественная разработка, макеты, наброски, чертежи) копируется конкурентами, то предприятие, зарегистрировавшее право на образец, может выиграть дело в суде и взыскать с ответчика компенсацию [1]. В ювелирном бизнесе изготовление копий дизайна распространено, как и в других сферах, довольно широко. Серьезной правовой защиты авторского права дизайнера на его художественную разработку или ее воплощение в изделии не существует. Механизмы защиты прав авторов, закрепленные в действующем российском законодательстве, применяются на практике недостаточно активно [2]. Творческие проекты дизайнеров (Гражданский кодекс РФ, п. 1, ст. 1259, ч. 4) [3] относятся к объектам авторских прав (макеты, изображения, наброски, чертежи), которые без согласия автора или группы авторов не могут ни в каком виде использоваться сторонними лицами. Дополнять и переделывать проекты, чертежи, макеты можно только при оформленном согласии автора или правообладателя [4].

Авторское право на произведение, созданное в порядке выполнения служебных обязанностей или служебного задания работодателя, принадлежит автору произведения, но права на использование этого произведения принадлежат работодателю, который может указывать на произведении свое наименование.

Авторами или соавторами, с точки зрения закона, считаются все физические лица, участвовавшие в создании произведения. Автором может быть только физическое лицо, и ему принадлежат неимущественные права и исключительные имущественные (материальные) права на произведение. Юридическое лицо не может быть автором, но если физическое лицо является работником этого предприятия или с ним заключен соответствующий договор, то обладателем исключительных имущественных прав на произведение является юридическое лицо.

Если привлекается автор «со стороны», с ним должен быть заключен авторский договор, по которому автор обязуется создать произведение в соответствии с условиями договора и передать его заказчику. Передача имущественных прав может осуществляться также с передачей исключительных (имущественных) прав. Если в договор о найме не включен пункт о праве предприятия на исключительные имущественные права, то автор может предъявить к предприятию иск и выиграть дело. Поэтому руководство предприятия должно заранее позаботиться о правовой поддержке своей деятельности.

Авторские права по закону делятся на неимущественные и имущественные. Произведения, изготовление или распространение которых влечет за собой нарушение авторских прав, считаются контрафактными. Патентовать авторские произведения искусства (в том числе и ювелирного) можно не позднее шести месяцев со дня их обнародования.

Ювелирные изделия можно разделить по многим признакам, но один из признаков разделяет все ювелирные изделия на две группы – это изделия с камнями и без камней. Изделия без камней либо крайне просты и недороги, либо изготовлены модной фирмой и стоят столько, насколько хватит фантазии. Копии подобных изделий с таким же качеством исполнения стоят порой в 10 и более раз дешевле. Дизайн изделий с камнями диктуется наличием камней, первую очередь крупных и качественных. Многие виды камней крупных размеров в природе встречаются редко. Эталонное качество камней встречается еще реже. Сочетание уникального

размера с эталонным качеством является также абсолютно уникальным. Подделка клейма удачливой ювелирной фирмы частными ювелирами или маленькими фирмами встречаются редко и не «в моде», хотя «мастерство» изготовителя и современные технологии, как правило, позволяют сделать подделку абсолютно неотличимой от оригинала. Особенно распространены копии известных брендов в массовых количествах на ювелирных рынках Турции. Вместе с тем практически никогда и никто не скрывает от покупателя истинное «происхождение» изделия и не продает его по цене оригинального «фирменного» прообраза. Дело покупателя – чему отдать предпочтение. Использование чужого клейма абсолютно незаконно, но трудно припомнить случаи наказания за это [2].

Пострадавший вправе требовать выплаты компенсации за каждый случай неправомерного использования (эта компенсация при доказанности факта правонарушения подлежит взысканию независимо от наличия или отсутствия убытков), а также возмещения морального вреда. Контрафактные экземпляры произведений, а также материалы и оборудование, используемые для их изготовления могут подлежать конфискации и уничтожению, за исключением случаев их передачи обладателю авторских прав по его просьбе. Все это очень сильно бьет, прежде всего, по кошельку пострадавшего, но даже если компания все же решается на судебный процесс и после месяцев борьбы доказывают свою правоту, особо рассчитывать на погашение всех затрат пострадавшему не приходится. Ощутимый удар наносится и по интересам покупателя, рассчитывающего на приобретение уникального украшения, а приобретающего реплику.

Случаи кражи моделей больно бьют по престижу российского ювелирного рынка в целом.

Доказать свои права на то или иное изделие или его эскиз можно только через суд, при этом обязательна специальная экспертиза, проводить которую очень непросто и недешево, кроме того, ее результаты могут быть также оспорены в суде. Пострадавший вправе требовать выплаты компенсации за каждый случай неправомерного использования, и эта компенсация при доказанности факта правонарушения подлежит взысканию независимо от наличия или отсутствия убытков. Это очень сильно бьет по кошельку пострадавшего. Достаточно вспомнить автора Эдуарда Успенского, который за два года членства в РАО (Российское авторское общество) не получил ни копейки, хотя герои его рассказов и мультфильмов постоянно используют и кондитерские фабрики, и художники.

Одной из причин копирования моделей и эскизов в ювелирном деле является, то что становится меньше мастеров, которые подходят к своему делу качественно и ответственно, а молодежь не спешит им в подмастерья. Причины: получить высококачественное образование в России в области ювелирного мастерства не так-то просто. А ювелир учится всю свою жизнь, чтобы стать достойным мастером. Не лучше обстоит дело и в части работы художников. Выпускники художественных академий тоже не стремятся в ювелирный бизнес, при условии того, что их художественные эскизы новых украшений часто копируют практически без изменений. Часто этим грешат ювелирные компании, возглавляемые выходцами из бывших союзных республик, не знакомые с этикой ювелирного бизнеса.

Ощутимый удар наносится и по интересам покупателя, рассчитывающего на приобретение уникального украшения, товара. Случаи кражи (а иначе это трудно назвать) моделей больно бьют по престижу российского ювелирного рынка в целом [5] и общества. Считаю необходимым создавать рынок услуг организаций по управлению коллективными правами авторов (ст. 1242 ГК РФ) не только музыкальных, но и ювелирных произведений, причем не только в границах Садового кольца, а по всей стране.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. URL: http://jewel.saleone.ru/article.php?id_article=24&a=1
2. URL: http://jeweler.ucoz.ru/index/dizajn_juvelirnykh_izdelij/0-13
3. Гражданский кодекс Российской Федерации. М.: Эксмо, 2015. Ч. 4. 640 с.
4. URL: <http://www.ville.ru/laws/gk/lawgk1259.html>
5. URL: <http://www.iz-zolota.ru/index.php?showtopic=4052>

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ КОМПАНИИ

КОРСУНОВ П. П.¹, БУТКО Г. П.²

¹Уральский государственный лесотехнический университет

²Уральский государственный горный университет

Для повышения эффективности управления компанией (предприятием) предлагается под управлением конкурентоспособностью предприятия понимать непрерывный процесс целенаправленного воздействия на бизнес-процессы, способствующий формированию и укреплению конкурентных позиций предприятия в условиях рынка. Управление конкурентоспособностью предприятия сводится к формированию конкурентных преимуществ во всех сферах деятельности предприятия, но не отдельными блоками воздействия, а комплексным подходом к данной проблеме.

В системе управления конкурентоспособностью предприятия объектом управления являются конкурентные преимущества предприятия, которые являются ключевыми факторами, компетенциями, обеспечивающие предприятию более выгодное, в сравнении с конкурентами, положение, а также достижение стратегических и тактических целей при оптимальном расходе всех видов ресурсов.

Систему управления конкурентоспособностью предприятия можно определить как сложную систему. Сложность систем управления конкурентоспособностью предприятиями постоянно растет, что связано с непрерывным внутренним развитием, происходящим в организации, постоянным изменением механизма управления конкурентоспособностью предприятия, внутренних и внешних условий функционирования, а это влечет за собой изменение связей между элементами системы и всей системы в целом.

С учетом механизмов формирования системы управления предприятием, предложенных различными исследователями, формирование системы управления конкурентоспособностью предприятия предполагает выделение подсистем управления: управляющей, управляемой и обеспечивающей.

Управляющая подсистема состоит из определения целей, функций, методов и структуры управления конкурентоспособностью предприятия. Цели управления конкурентоспособностью предприятия разделяются по временному признаку (стратегические, тактические, оперативные), а также по функциональному признаку и в соответствии с уровнем приоритетности. Определение функций управляющей подсистемы представляет собой выбор совокупности процессов планирования, организации, мотивации, взаимодействия, учета и контроля, необходимых в процессе управления. Методы управляющей подсистемы включают в себя взаимосвязанную совокупность существующих методов управления, направленных на достижение целей управления конкурентоспособностью предприятия. Структуры управляющей подсистемы определяют организационную структуру и структуру управления предприятием для достижения целей обеспечения конкурентоспособности предприятия во взаимосвязи с функциями и методами управления.

По мнению авторов, система управления конкурентоспособностью предприятия может быть представлена как в виде сетевой, линейно-штабной, проектной, матричной, дивизиональной, функциональной, так и в виде их оптимального сочетания с целью обеспечения конкурентоспособности предприятия в условиях рынка.

Обеспечивающая подсистема, состоящая из информационной, ресурсной, методологической, правовой и экологической компонент, как правило, необходима для обеспечения функционирования внутренней среды.

Управляемая функциональная подсистема, которая состоит из элементов «маркетинг», «финансы», «внутренние процессы», «развитие», представляет собой совокупность объектов воздействия управляющей подсистемы с использованием обеспечивающей подсистемы и оказывает наибольшее влияние на обеспечение конкурентоспособности предприятия.

Подсистема внутренней микросреды является отражением взаимодействия управляющей, обеспечивающей и управляемой подсистем. Ее значение достигается сбалансированными и целенаправленными воздействиями приведенных подсистем.

Главной целью в управлении конкурентоспособностью предприятия является формирование конкурентоспособности товара (услуги, технологии) на выходе, а эта цель будет достигнута при целенаправленном обеспечении конкурентоспособности предприятия как на входе системы, так и во время преобразований. В связи с этим важным элементом любой системы, в том числе и системы управления конкурентоспособностью предприятия, является формирование обратной связи. Этот элемент системы имеет наиболее значимую роль, так как от эффективности построения обратной связи, правильной ее оценки, интерпретации и подбора корректирующих воздействий зависит общая эффективность функционирования системы управления конкурентоспособностью предприятия.

Компании могут достигать значительного конкурентного преимущества путем разработки предложений, которые смогут удовлетворить потребности клиентов в большей степени, чем предложения конкурентов, конечно учитывая свои коммерческие цели.

Для результативного планирования и дальнейшего применения конкурентных стратегий организации необходимо выяснить все, что возможно, о своих конкурентах. Ей необходимо постоянно сравнивать качество своих товаров, цены на них, каналы сбыта и методы улучшения сбыта с теми, которые использует ее конкуренты.

В связи с существенным отставанием от ведущих стран мира по уровню конкурентоспособности исключительно важным для отечественной экономики является коренное повышение качества товаров в целях расширения экспорта и, следовательно, завоевания зарубежного рынка. Что касается отечественного рынка то, повышая качество, мы укрепим конкурентные позиции на нем. Правила конкурентной борьбы приводят к необходимости наличия постоянной информации об изменениях в требованиях потребителя и реальной ситуации того, что потребитель считает для себя важным.

Специалисты Японии в области управления качеством (японский профессор К. Исикава) считают, что для эффективного управления необходимо знать, в каких показателях качества нуждается потребитель и какова взаимосвязь между важными и второстепенными показателями. Если этого не знать, то компании будут получать лишь жалобы потребителей, несмотря на то, что изделие имеет хорошую конструкцию, хорошие технические характеристики, соответствует действующим стандартам и прошло жесткий контроль в производстве.

Традиционно выделяют три стратегии формирования конкурентных преимуществ. Одна из них – ценовое лидерство. При реализации данной стратегии в первую очередь необходимо обращать внимание на издержки производства и реализации продукции.

Стратегия формирования конкурентных преимуществ – это стратегия дифференциации. Сущность данной стратегии заключается в том, что фирма стремится создать отличительные особенности для своего продукта, которые будут ценны для покупателя и за которые он будет готов платить.

Основная цель данной стратегии – создать не такой товар, как у конкурентов. Для этого фирма иногда придает товару функции, которые ему изначально были не свойственны.

Применяя данную стратегию, не всегда возможно использовать отличительные особенности своего товара для повышения цены. Они могут за счет дифференциации увеличить объем продаж своего товара путем стабилизации спроса.

Успех реализации стратегии дифференциации с целью создания конкурентных преимуществ во многом зависит от того, насколько фирме известны потребительские предпочтения её клиентов.

ОБОРОТОСПОСОБНОСТЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О НЕДРАХ КАК ОБЪЕКТ ПРАВА

КУГАЕВСКИЙ Н. М., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Геологическая информация в соответствии с Законом РФ «О недрах» представляет собой сведения о геологическом строении недр, находящихся в них полезных ископаемых, об условиях их разработки, а также об иных характеристиках и особенностях недр. К ним, в частности, относится информация о тектонической и вулканической активности, режиме подземных вод, возможностях использования недр для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых, состоянии уникальных геологических объектов (геологические обнажения, пещеры, россыпи камней и минералов и т. п.).

В современных условиях термин «геологическая информация» следует понимать не только в узком смысле, как те или иные сведения геологического характера, а скорее как информационную систему, представляющую собой организационно упорядоченную совокупность массивов первичных и аналитических документов и информационных технологий (информационных ресурсов), сосредоточиваемых в фондах, архивах, библиотеках, банках данных с целью сбора, обработки, накопления, хранения и последующего поиска и предоставления их потребителю [1].

Ограничение оборотоспособности геологической информации идет по трем направлениям.

Во-первых, определенные виды геологической информации в соответствии с законодательством относятся к категории информации ограниченного доступа. Информация этой категории подразделяется на информацию, отнесенную к государственной тайне, и конфиденциальную. Использование такой информации ограничивается условиями ее правового режима, устанавливаемого в соответствии с законодательством, договором или иными мерами. Собственники информационных ресурсов, содержащих сведения, отнесенные к государственной тайне, вправе распоряжаться этой собственностью только с разрешения соответствующих органов государственной власти.

Во-вторых, пользователь недр обязан предоставлять документированную информацию о недрах, полученную им за счет собственных средств по установленной форме в федеральный и соответствующий территориальный фонды геологической информации. ФЗ «О недрах» [2] установлено, что вся такая информация является собственностью пользователя недр и он вправе определять условия ее использования, в том числе и в коммерческих целях.

В третьих, мероприятием, ограничивающим права собственника геологической информации, является введенная государством регламентация вывоза геологической информации за пределы РФ. Она устанавливает перечень информации, запрещенной к вывозу, а также формы представления информации, допускаемой к вывозу, и некоторые другие условия.

В современной геологической науке и практике происходит унификация методов и технологий получения, сбора и обработки информации. Это является следствием, с одной стороны, того, что геология как наука сама по себе имеет глобальный характер, с другой – интересы хозяйственной деятельности обуславливают необходимость и целесообразность такой унификации. Не случайно в настоящее время российские нефтегазодобывающие компании все шире переходят на расчеты запасов по методам, применяемым в мировой практике.

Качество геологической информации, ее достоверность во многом определяются уровнем как техники и технологии получения первичных данных, так и методами и техническим оснащением процесса их интерпретации. Современная вычислительная техника позволяет получать несравненно более качественные материалы для принятия решений о выборе того или иного способа использования недр.

Право собственности на средства обработки информации не создает правособственности на информационные ресурсы, принадлежащие другим собственникам. Документы, обрабатываемые в порядке предоставления услуг или при совместном использовании этих средств обработки, принадлежат их владельцу. Принадлежность и режим произведенной продукции, создаваемой в этом случае, регулируются договором.

К категории геологической информации следует отнести также государственную отчетность организаций, осуществляющих поиск, разведку и разработку месторождений.

Государственная отчетность по каждому месторождению полезных ископаемых или иному объекту недропользования должна содержать следующую информацию:

- количество и качество запасов полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов (добытых из недр; потерянных при добыче; добытых и направленных в спецотвалы; приращенных в процессе разведки; списанных в установленном порядке вследствие утраты промышленного значения);

- годовые проектные и фактические показатели обеспеченности организаций разведанными запасами полезных ископаемых, а также по объектам добычи, потерям, разубоживанию;

- степень промышленного освоения, тип месторождения и способ его отработки, тип (сорт, марка) полезного ископаемого;

- основные параметры пластов (залежей), горнотехнических, гидрогеологических и других условий отработки;

- сведения об использовании полезных ископаемых при первичной переработке, вскрышных пород и отходов производства (объем и качество минерального сырья, поступившего на первичную переработку; извлечение полезных компонентов при первичной переработке).

Государственная отчетность должна быть документированной и соответствовать: действующим классификациям запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых и инструкциям по их применению; данным учетной геологической маркшейдерской документации; заключениям органов государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, а также решениям о постановке запасов полезных ископаемых на учет; актам о списании запасов полезных ископаемых, утвержденным соответствующим органом управления Государственным фондом недр и органами Государственного горного надзора с учетом заключений организации, осуществлявшей разведку месторождения этих полезных ископаемых; другим первичным учетным документам о состоянии и изменении запасов полезных ископаемых и их использовании при первичной переработке. Формы государственной отчетности о состоянии, изменении запасов полезных ископаемых и их использовании разрабатываются МПР и утверждаются Правительством РФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Перчик А. И. Горное право: учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Издательский Дом «ФИЛОЛОГИЯ ТРИ». 2002. 525 с.,

2. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1. URL: www.consultant.ru

ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ В МИРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО

КУЗНЕЦОВА Т. В., КУЗНЕЦОВ А. А., КИРИЛЛОВА С. В.
Уральский государственный горный университет

В современных экономико-политических условиях одним из наиболее важных факторов, влияющих на включенность экономики России в мировые хозяйственные связи, является расширение непосредственного участия отдельных регионов РФ во внешнеэкономической деятельности государства. Для совершенствования региональной экономической политики важно развитие целевого планирования и распределения экспортно-импортных связей как со странами дальнего зарубежья и СНГ, так и регионами Российской Федерации для формирования эффективного внутригосударственного рынка. До последнего времени этим вопросам уделялось недостаточно внимания со стороны государственной системы управления, несмотря на то, что вклад отдельных регионов во внешнеторговый оборот является весьма существенным и часто ведущим в общем объеме импорта или экспорта страны.

С расширением международных экономических связей необходимо рассматривать не отдельные составляющие внешнеторговой деятельности, а внешнеэкономическую деятельность региона в целом, оценка которой может быть проведена с использованием утвержденной системы экономических показателей, что позволит унифицировать отчетность отдельных регионов в целях их дальнейшего обобщения и систематизации. Однако в настоящее время не существует универсального показателя или общепринятой методики оценки внешнеэкономической деятельности регионов. Формирование идентичной системы показателей позволит, с одной стороны, характеризовать динамику и уровень развития внешнеэкономической деятельности региона, а с другой – сравнивать регионы между собой.

Начало централизованного учета региональных показателей внешнеэкономической деятельности было положено Приказом ФТС РФ от 19 февраля 2013 года № 311 «Об утверждении порядка ведения таможенной статистики внешней торговли Российской Федерации по субъектам Российской Федерации». На сайте Федеральной таможенной службы РФ имеются статистические данные по итогам внешней торговли субъектов Российской Федерации. По имеющимся данным нами сделаны выборки по Федеральным округам за девять месяцев 2013 и 2014 гг.

Согласно статистическим данным, внешнеторговая деятельность в отдельных субъектах представлена крайне неравномерно.

Наибольшая доля экспорта приходится на Центральный (47,5 %), Приволжский (13 %), Уральский (12,8 %) и Северо-Западный (10,2 %) федеральные округа. В отношении импорта лидирующие позиции аналогично занимают Центральный (62,0 %), Северо-Западный (17,9 %), Приволжский (5,8 %) и Уральский (3,2 %) федеральные округа.

На диаграмме (рис. 1) визуальное представление соотношения экспортно-импортных операций по Федеральным округам РФ в 2013 г. – во всех ФО, за исключением Северо-Западного и Северо-Кавказского округов, объем экспорта превышает объем импорта.

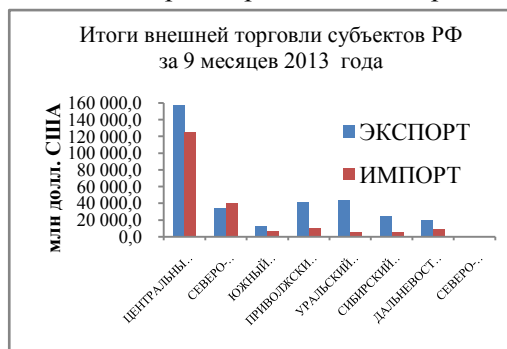
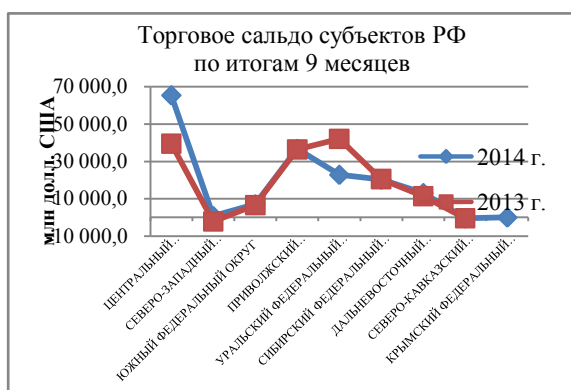


Рисунок 2

В общем (по РФ) превышение экспорта в страны дальнего зарубежья над экспортом в страны СНГ составляет 6,38 раза. По каждому отдельному ФО данные находятся в пределах от 4,22 до 7,50 раза, за исключением Дальневосточного ФО (137,85) и Северокавказского ФО (1,92) (рис. 2).



Включение в состав Российской Федерации большей части территории полуострова Крым и формирование Крымского федерального округа, изменение общемировой политики внешней экономической деятельности в результате объявленных и реализуемых санкций США и ЕС в отношении России, несомненно, сказались на результатах внешнеторговой деятельности регионов РФ. В целом динамика всех торговых процессов по федеральным округам характеризует устойчивость соотношений между экспортом и импортом, однако для Дальневосточного ФО

соотношение экспорта в страны дальнего зарубежья и страны СНГ ухудшилось (рис. 2).

Сводные итоговые данные по результатам экспортно-импортных операций в РФ за 9 месяцев 2013 и 2014 гг. показывают (рис. 3):

- в 2014 г. наблюдается общее уменьшение экспортных операций, однако установлено, что со странами СНГ снижение в 2,4 раза больше, чем со странами дальнего зарубежья;
- импорт из стран дальнего зарубежья (-9551,2 млн долл. США) сократился в 1,7 раза, больше, чем из стран СНГ (-5 533,0 млн долл. США);
- при этом итоговое торговое сальдо за 9 месяцев 2014 г. увеличилось на 11 290,9 млн долл. США.

Развитие внешнеторговой сферы региональной экономики, несомненно, требует перестройки инфраструктуры внешней торговли РФ с целью предоставления условий для выработки внешнеторговых стратегий регионов. При этом акцент должен делаться на значительно более полное включение регионов в процессы международной интеграции с одновременным созданием совместных производств, ориентированных на ускоренное развитие внутреннего рынка, путем заимствования зарубежных технологий и интеллектуальной собственности. Поскольку участие территориальных образований во внешнеэкономической деятельности должно носить долгосрочный характер, необходимо проведение постоянных исследований по изучению вклада отдельных регионов во внешнеэкономическую деятельность всей страны и формированию современных методов и методик, позволяющих осуществлять качественную оценку внешнеэкономического потенциала отдельного региона.

ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУТАРЕВА Ю. И., МИХАЙЛЮК О. Н.

Уральский государственный горный университет

Государственно-частное партнерство (далее ГЧП) – юридически оформленное на определенный срок и основанное на объединении ресурсов, распределении рисков сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера с другой стороны, осуществляемое на основании соглашения о государственно-частном партнерстве, в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения доступности и повышения качества товаров, работ, услуг, обеспечение которыми потребителей обусловлено полномочиями органов государственной власти и органов местного самоуправления. Взаимодействие государства и частного сектора для решения общественно значимых задач имеет давнюю историю, в том числе и в России. Однако наиболее актуальным ГЧП стало в последние десятилетия. С одной стороны, усложнение социально-экономической жизни затрудняет выполнение государством общественно значимых функций. С другой стороны, бизнес заинтересован в новых объектах для инвестирования. ГЧП представляет собой альтернативу приватизации жизненно важных, имеющих стратегическое значение объектов государственной собственности.

Основная область применения ГЧП в мире – постройка автомагистралей. Далее идут проекты в ЖКХ. В России уже с 1990-х гг. действуют проекты в сфере водоснабжения и очистки сточных вод. ГЧП включает в себя ряд форм сотрудничества, позволяющих государству и частному сектору извлекать взаимную выгоду (рисунок 1).

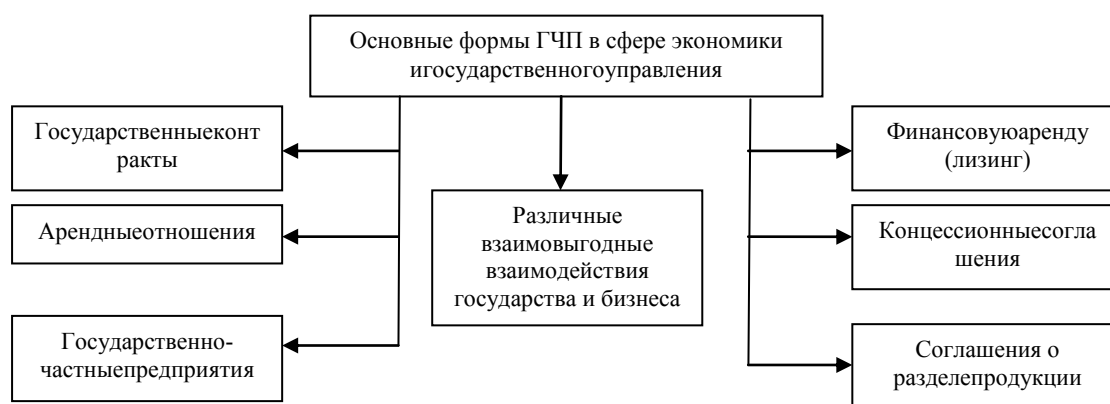


Рисунок 1 – Основные формы государственно-частного партнерства в субъектах Российской Федерации

В России понятие ГЧП утверждено законодательным путем в Законе Санкт-Петербурга [1]. К настоящему времени подобные законы приняты в 69 субъектах Российской Федерации.

Однако большая их часть является декларативными документами. Так, 13 марта 2013 г. Правительство внесло в Госдуму уже третий вариант законопроекта «Об основах государственно-частного партнерства в Российской Федерации». В предыдущих редакциях из сферы применения закона были исключены объекты ЖКХ и оборонного значения [2]. Сейчас таких ограничений не будет. Из нововведений также отмечается введение единого конкурса на весь проект ГЧП (вместо отдельных на каждый вид работ), а также, наоборот, отмена конкурса на передачу земельных участков, необходимых для строительства объекта ГЧП. Общепринятого определения, как и Федерального Закона, о ГЧП на сегодняшний день не существует. Однако Россия уже заключила целый ряд международных договоров, которыми предусмотрены принципы частно-государственного партнерства, а в соответствии с

положениями пункта 4 статьи 15 Конституции РФ такие положения имеют приоритет над российскими законами.

Хотелось бы отметить, что развитие ГЧП в России сдерживается не только отсутствием проработанного законодательства. Не меньшее значение имеет отсутствие механизмов долгосрочного финансирования. Российский бизнес (в частности, банки) не готов участвовать в длительных проектах (соглашения о ГЧП заключаются обычно на 10–50 лет). Сейчас большинство крупных проектов ГЧП реализуется в режиме «ручного управления». Так, строительство «Западного скоростного диаметра» [3] стало возможным только после вмешательства Президента РФ [4]. Обратимся к реальным примерам.

На основе Закона Санкт-Петербурга [1], осуществляются два крупных проекта: развитие аэропорта «Пулково» и строительство завода по переработке твердых бытовых отходов в п. Янино. Также ведется предварительная подготовка проектов ГЧП в сфере жилищно-коммунального хозяйства (водо- и теплоснабжение, электросбережение и т. п.), развития транспортной инфраструктуры и в социальной сфере (строительство социально значимых объектов – школ, больниц и др.).

В Москве, в отличие от большинства других субъектов Российской Федерации, своего закона о ГЧП нет. По словам мэра столицы Сергея Собянина, в будущем его принятие и не планируется, так как существующей нормативно-правовой базы достаточно для работы [5]. По схеме ГЧП было построено метро «Мякинино», в настоящее время реализуются строительство скоростной автомагистрали «Москва–Санкт-Петербург», реконструкция других федеральных трасс, расходящихся от столиц. Знаковым проектом ГЧП в Москве также станет дорога «Солнцево–Бутово–Видное» на присоединенных летом 2012 г. территориях [6]. В его реализации будет участвовать девелопер *MD Group*, у которого в Бутово строится микрорайон. Совместно с частными инвесторами планируется построить и северный дублер Кутузовского проспекта.

Следовательно, можно сделать вывод, что несмотря на то, что Москва сейчас находится на 13-м месте в рейтинге регионов «ГЧП-старт», прогрессивно развивается и набирает силу, а в Санкт-Петербурге, по оценке Всемирного банка, в настоящий момент осуществляется одна из самых масштабных в мире программ по реализации проектов с использованием схем государственно-частного партнерства. Город разработал собственную законодательную базу, позволяющую инвесторам максимально эффективно взаимодействовать с региональными властями, – государственно-частное партнерство в субъектах Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Закон Санкт-Петербурга от 25.12.2006 №627-100 «Об участии Санкт-Петербурга в государственно-частных партнерствах».
2. Проект Федерального закона «Об основах государственно-частного партнерства в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (8 ноября 2012).
3. URL: www.vedomosti.ru
4. Частично построенная внутригородская платная автомагистраль в Санкт-Петербурге.
5. URL: www.baltinfo.ru
6. URL: www.gradient-alpha.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТАВОВ ПРАВОНАРУШЕНИЙ И ПРЕСТУПЛЕНИЙ О ХУЛИГАНСТВЕ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБЩЕСТВЕННЫМ МЕСТАМ

ЛАЗАРЕНКО А. Л., ТАРАНЕНКО Н. А.
Уральский государственный горный университет

Правонарушением является противоправное виновное деяние лица, носящее общественно опасный характер, совершение которого влечет за собой наступление для данного лица соответствующей юридической ответственности, предусмотренной законодательством.

Признаки правонарушения:

- 1) правонарушением является лишь деяние;
- 2) общественная опасность правонарушения;
- 3) противоправность;
- 4) вина;
- 5) наличие предусмотренной нормами права ответственности.

Для понимания сущности правонарушения недостаточно определить его юридические признаки. Необходимо также установить совокупность обязательных элементов самого правонарушения. В теории права элементы правонарушения, взятые в единстве, обобщаются понятием *состав правонарушения*. В состав правонарушения входят понятия объекта, объективной стороны, субъекта и субъективной стороны правонарушения.

1. Объект правонарушения – это область общественных отношений, регулируемых и охраняемых правом, в которой произошло деяние и (или) которой этим деянием причинен вред.

2. Объективная сторона – характеристика деяния, способа его совершения, обстоятельств.

3. Субъект правонарушения – лицо, совершившее правонарушение, характеристика правонарушителя.

4. Субъективная сторона – формы вины [1].

В зависимости от характера правонарушений и санкций за его совершение правонарушения делятся на преступления и проступки. Их разделение на указанные типы зависит от того, какой отраслью права введены запреты на их совершение, какие общественно социальные сферы они затрагивают.

Преступлением признается виновно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное под угрозой наказания уголовным кодексом и законами, вносящими в него дополнения и изменения.

В зависимости от сферы общественной жизни, в которой совершаются противоправные проступки, характера наносимого ими вреда и особенностей наказания за их совершение все проступки подразделяются на три вида – административные, дисциплинарные и гражданско-правовые.

Административным проступком признается противоправное виновное действие (бездействие) физического или юридического лица, за которое законодательством установлена административная ответственность [1].

На основании анализа КоАП РФ [1], примечаний к ст. 20.20 КоАП РФ, при учете ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» авторы пришли к выводу: под общественным местом понимаются любые объекты реального или потенциального нахождения граждан: дворы, подъезды, лестницы, лестничные площадки, лифты жилых домов, детские площадки, зоны рекреационного назначения (в границах территорий, занятых городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, в границах иных территорий, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом), парки, стадионы, детские образовательные и медицинские организации, все виды общественного транспорта городского и пригородного сообщения, организации

культуры, физкультурно-оздоровительные и спортивные сооружения; улицы, стадионы и т. п. Эти места являются общественными даже и в тот временной период, когда граждане там отсутствуют; важно, что они могут находиться там и стать невольными свидетелями, либо участниками противоправных действий в любое время суток и в любой момент времени, т. е. если вы один в парке, то это уже общественное место, так как в любой момент какой-то другой гражданин может зайти в парк следом за вами. Так что общественным местом признаются все места, где возможно появление более одного человека.

Рассматривая признаки составов правонарушений по статьям хулиганства, приставания к гражданам, распития спиртных напитков и другие, необходимо отметить, что основным местом их совершения являются общественные места и нарушение общественного порядка. Другие признаки по КоАП, Областному закону Свердловской области «Об административных правонарушениях на территории Свердловской области» [2] и Уголовному кодексу РФ [3] приведены в таблице.

Соотношение составов мелкого хулиганства и хулиганства по КоАП и УК

Мелкое хулиганство (ст. 20.1 КоАП); закон СО «Об административных правонарушениях на территории Свердловской области» (ст. 41)	Хулиганство (ст. 213 УК)
Обычно выражается в нецензурной брани, сквернословии в общественном месте.	Характеризуется и другими проявлениями явного неуважения к обществу, попранию общественного порядка
Виновный пристает к гражданам, но насилия при этом нет.	Виновный угрожает гражданам и должностным лицам насилием либо фактически его применяет
Виновный демонстрирует неуважение к обществу.	Неуважение к обществу сопровождается реальными действиями по применению оружия и т. п.
Виновный нарушает спокойствие граждан сквернословием, бранью, приставанием к гражданам, допуская иногда неповиновение представителям власти	Виновный при этом оказывает также сопротивление представителям власти, которые пресекают нарушение общественного порядка
Не играет роли, что хулиганство совершается несколькими лицами	Если хулиганство совершено группой лиц, оно более опасно и карается строже
Налицо также уничтожение чужого имущества	Может и не сопровождаться уничтожением чужого имущества
Не сопровождается применением оружия либо иных предметов, используемых в качестве оружия	Совершается с применением оружия либо иных предметов, используемых в качестве оружия

К сожалению, в правоприменительной практике из-за неточно очерченного понятия «общественное место» практически любое место нахождения предполагаемых нарушителей признается общественным местом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ.
2. Закон Свердловской области «Об административных правонарушениях на территории Свердловской области» от 14 июня 2005 г. № 52-ОЗ.
3. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ.
4. Конституция РФ. М., 1993 г.

РАЗЛИЧИЕ КРАЖИ И МЕЛКОГО ХИЩЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТОИМОСТИ ПОХИЩЕННОГО

ЛЫЖИНА Д. А., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Хищение – это совершенное с корыстной целью противоправное безвозмездное изъятие и/или обращение чужого имущества в пользу виновного или других лиц, причинившее ущерб собственнику или иному владельцу этого имущества. Хищение признается мелким, если оно совершено путем кражи, присвоения, растраты или мошенничества, а его стоимость не превышает одной тысячи рублей на момент совершения правонарушения (при отсутствии отягчающих обстоятельств).

Мелкое хищение имеет значение для уголовного закона постольку, поскольку с минимального превышения максимальной границы мелкого хищения хищение перестает быть мелким, а деяние – подпадающим под административное законодательство [1].

Статья 7.27 КоАП РФ [1] устанавливает административную ответственность за мелкое хищение чужого имущества (независимо от формы собственности), совершенное путем кражи, мошенничества, присвоения или растраты, в виде штрафа в размере не менее одного МРОТ. При этом хищение чужого имущества признается мелким, если стоимость похищенного имущества не превышает одного минимального размера оплаты труда. Вместе с тем не исключается возможность освобождения от уголовной ответственности за ненасилованное хищение ввиду малозначительности деяния.

Уголовная ответственность за хищение дифференцируется в зависимости от размера, причем дифференциация проводится в зависимости от принадлежности похищенного имущества. Хищение имущества, принадлежащего частным лицам, совершенное путем кражи, мошенничества, присвоения, растраты или грабежа, если оно не причинило значительного ущерба потерпевшему, образует основной состав соответствующего преступления. Те же деяния, совершенные с причинением значительного ущерба гражданину, рассматриваются по закону как квалифицированные виды перечисленных форм хищения. Третьим видом хищения имущества у частных лиц является хищение в крупном размере, т. е. при стоимости похищенного имущества, превышающей 250 тыс. рублей, а четвертым – в особо крупном размере, т. е. при стоимости похищенного свыше 1 млн рублей [2].

Таким образом, хищение имущества у частных лиц в зависимости от стоимости похищенного подразделяется на четыре вида: простое, причинившее значительный ущерб, совершенное в крупном и особо крупном размере. Хищение имущества, принадлежащего юридическим лицам, а также государственного или муниципального имущества по этому же признаку подразделяется на три вида:

- простое;
- совершённое в крупном размере;
- совершённое в особо крупном размере.

Стоимость похищенного имущества должна определяться по рыночным ценам с их документальным подтверждением. При отсутствии цены или невозможности ее установления стоимость похищенного имущества может быть установлена на основании заключения экспертов.

Конкретная стоимость имущества, которая ложится в основу квалификации конкретного хищения и от которой зависит выделение вида хищения, устанавливается по-разному. В п. 6 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 25 апреля 1995 г. говорится: «При определении стоимости имущества, ставшего объектом преступления, следует исходить, в зависимости от обстоятельств приобретения его собственником, из государственных розничных, рыночных или комиссионных цен на момент совершения преступления. При отсутствии цены стоимость имущества определяется на основании заключения экспертов».

Необходимо отметить еще одно: при совершении хищения в соучастии квалификация действий всех соучастников происходит в рамках общей стоимости изъятого имущества, вне зависимости от той доли, которую получил каждый из соучастников. Тем более в решении вопроса о квалификации и вменении вида хищения не принимается во внимание та сумма, за которую было реально продано изъятое имущество; она может быть и много меньше его реальной стоимости. Не учитывается при квалификации хищения и возврат похищенного уже после его окончания или полное или частичное возмещение причиненного ущерба. Совершая хищение чужого имущества, виновный прежде всего посягает на отношение собственности. Право собственности нарушается как бы «попутно». В этой связи трудно не согласиться, что родовым объектом хищения являются именно отношения собственности, но не право собственности как юридическое выражение, форма закрепления экономических отношений собственности.

Имущество, выступающее в качестве предмета хищения, всегда обладает определенной экономической ценностью, которая, как правило, выражается в его стоимости, цене. Из этого следует, что предметом хищения могут быть только такие вещи материального мира, которые перестали быть частью природы, извлечены из естественного состояния с затратами труда и потому могут иметь денежную оценку, обладают товарно-материальной ценностью. Поэтому необходимо отличать хищение от преступлений экологического порядка, где предмет выступает критерием такого разграничения.

Для признания хищения оконченным не требуется, чтобы виновный фактически воспользовался вещью, начал ее эксплуатировать, извлек из нее какую-то выгоду. Важно, что он получил такую возможность, установив свое господство над вещью. Следовательно, если виновный совершил определенные действия, направленные на завладение чужим имуществом, но еще не получил возможности распоряжаться этим имуществом, как своим собственным, содеянное квалифицируется как покушение на хищение.

В определении хищения назван и такой признак объективной стороны, как причинение преступлением ущерба собственнику или иному владельцу похищенного имущества. Ущерб состоит в уменьшении объема наличного имущества (имущественных фондов) потерпевшего. Согласно ст. 20 УК РФ, ответственность за кражу, грабеж, разбой (равно как и по ст. 166 и ч. 2 ст. 167 УК РФ) наступает с 14 лет, а за мошенничество, присвоение и растрату (а также за иные преступления против собственности) – с 16 лет [3]. Установление ответственности за кражу, грабеж, разбой не с шестнадцати, а с четырнадцати лет связано с рядом обстоятельств.

Во-первых, рассматриваемые хищения как вид преступления сегодня довольно широко распространены среди несовершеннолетних, в силу чего их совокупный объем представляет значительную опасность для общества.

Во-вторых, социальная опасность грабежа, кражи, разбоя понятна несовершеннолетнему, достигшему четырнадцатилетнего возраста, следовательно, он в полной мере осознает необходимость воздержания от их совершения.

В-третьих, ответственность за данные преступления, наступающая в четырнадцать лет, ориентирована на предупреждение более серьезных преступлений со стороны несовершеннолетних, которые могут быть совершены, если своевременно не остановить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КоАП РФ http://www.consultant.ru/popular/koap/13_8.html#p2204
2. Уголовный кодекс РФ <http://www.uk-rf.com/glava21.html>
3. Гражданский кодекс РФ <http://www.consultant.ru/popular/gkrfl/>

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭМБАРГО

ЛЫЛОВ А. С.

Уральский государственный горный университет

Агропродовольственный сектор Российской Федерации, с точки зрения системного подхода, являясь открытой экономической системой, подвержен воздействию значительной гаммы факторов, включая экстремальные. Российский механизм АПК дает сбои по многим элементам и компонентам. Особенно ярко это проявилось в новых условиях вызовов внешней среды, к которой относятся международные экономические санкции и вступление России в ВТО.

В настоящее время результативность действующего экономического механизма характеризуется невысокими результирующими показателями. Так, в страховании участвуют менее 4 % хозяйствующих субъектов второй сферы АПК; менее 30 % коллективных сельскохозяйственных организаций имеют возможность воспользоваться кредитными ресурсами; около 10 % крестьянских фермерских хозяйств участвуют в кредитовании; совокупная государственная поддержка составляет менее 6 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства; доля импорта на розничном продовольственном рынке составляет более 39 %, импортные цены за последние десять лет выросли в 2–5 раз [1, 2].

При этом Российская Федерация по глобальному индексу продовольственной безопасности, к сожалению, не входит в первую десятку, а занимает только 29-е место в мире, хотя и заметно опережает страны СНГ (Беларусь – 43-е место, Казахстан – 53-е; Узбекистан – 72-е). Россия ежегодно импортирует продукции агропромышленного комплекса на сумму более 40 млрд долл. США [3, 4].

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации № 560 от 06 августа 2014 г. «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» наша страна с 7 августа 2014 г. ограничила ввоз отдельных видов продуктов питания из стран, поддержавших режим санкций по отношению к отдельным отраслям экономики и российским компаниям. Такой режим будет сохраняться в течение года.

Объем импорта запрещенных к ввозу продуктов из США, ЕС, Австралии, Канады и Норвегии по мясу КРС, свинине, мясу птицы, рыбе и ракообразным, молоку и молокопродукции, овощам и фруктам составит более 8 млрд долл. США. Только по мясу и субпродуктам, колбасам, поступавшим ранее из США, потребуется импортозамещение в объеме 276 тыс. т, а поступавшим из ЕС – 484 тыс. т (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Объем импорта запрещенных к ввозу продуктов из США и других стран (мясо КРС, свинина, мясо домашней птицы)*

Продукция	США		Канада		Австралия		ЕС		Доля от общего объема импорта, %
	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	
Мясо КРС, свежее или охлажденное	33	424	8	218	2578	41 869	13 610	68 057	26,2
Мясо КРС, замороженное	23	274	36	226	24 510	88 535	18 247	76 525	6,8
Свинина свежая, охлажденная или замороженная	5937	19 001	79 360	26 276			365 488	1 304 580	73,5
Мясо и субпродукты домашней птицы	266 476	337 604					72 254	94 786	51

* Составлено по: <http://top.rbc.ru/economics/12/08/2014/942379.shtml>

Таблица 2– Объем импорта запрещенных к ввозу продуктов из США и других стран (рыба, молоко, овощи, фрукты, колбасы)*

Продукция	США		Канада		Австралия		Норвегия		ЕС		Доля от общего объема импорта, %
	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	т	тыс. долл. США	
Рыба и ракообразные	19 217	76 279	36 948	119 298	101	952	286 224	1 141 513	114 704	215 726	54,3
Молоко и молочная продукция					11 203	43 758	670	4394	416 914	1 738 220	42,8
Овощи и корнеплоды	7444	7828	3340	2689	97	80	30	113,6	903 818	933 943	32,8
Фрукты и орехи	58 749	230 966	1870	2081	3285	6906			1 535 661	1 516 330	27,4
Колбасы и продукты из мяса	3563	6028							14 244	71 483	40,2
<i>Итого</i>	361 442	678 402	121 562	370 787	41 774	182 100	286 924	1 146 021	3 455 497	6 023 252	38

*Составлено по: <http://top.rbc.ru/economics/12/08/2014/942379.shtml>

Исходя из интернет-источников, был проведен краткий анализ влияния данных санкций со стороны России на экономику стран Европы. Многие авторитетные эксперты утверждают, что ЕС не очень охотно идет на ужесточение санкций, так как регион по-прежнему полагается на поставки газа из России. Подобного рода ограничения (продовольственные санкции), безусловно, негативно скажутся на экономике стран Европы.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что влияние продуктовых санкций сильно различается по европейским странам в зависимости от уровня экспорта каждой из них. Анализ проведен по таким видам продовольствия, как мясо и мясопродукты, молоко и молокопродукты, овощи и фрукты, рыба и ракообразные и др.

В условиях экономических санкций возрастает роль государственного регулирования агропродовольственного сектора экономики Российской Федерации. В ближайшие годы предстоит увеличить объемы производства всех видов агропродукции до уровня, обозначенного в Доктрине продовольственной безопасности. Потребуется, как уже отмечалось, дополнительные ассигнования, особенно для отрасли животноводства, в которой произошли самые серьезные разрушения за годы современных агрореформ. Государственное вмешательство будет выражаться через программно-целевой подход – корректировку и реализацию государственной программы развития сельского хозяйства и целевые комплексные программы (с применением механизма софинансирования), реализуемые в регионах.

В субъектах Российской Федерации предстоит внести соответствующие коррективы в региональные программы, пересмотреть размеры бюджетных ассигнований, выделяемых на развитие сельского хозяйства, провести работу по совершенствованию экономического механизма хозяйствования, настроить хозяйствующие субъекты на поиск внутренних резервов повышения эффективности и конкурентоспособности аграрного производства. Аграрные союзы должны проводить работу, направленную на стабилизацию цен, вести активные переговоры с торговыми сетями и производителями аграрной продукции, лоббировать интересы сельхозтоваропроизводителей в органах государственного управления АПК и других властных структурах [5]. Они должны выполнять двоякую роль – с одной стороны, действовать в интересах своих членов, а с другой – координировать рынок в интересах потребителей и налогоплательщиков.

Только при взвешенной, внятной, протекционистской и целенаправленной аграрной государственной политике, по мнению авторов, можно будет построить рациональную систему

государственного регулирования, которая обеспечит координацию отечественного агропродовольственного рынка, его эффективность, а также достойную поддержку, защиту и конкурентоспособность российских аграриев на международных рынках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтухов А. И. Итоги работы отделения экономики и земельных отношений Россельхозакадемии в 2013 г. // АПК: экономика, управление. 2014. № 4. С. 19–29.
2. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию // Ежегодный доклад по результатам мониторинга. М.: Росинформагротех, 2013. Вып. 14. 244 с.
3. Статистические материалы развития агропромышленного производства России. М.: Россельхозакадемия, 2014. 35 с.
4. Крылатых Э. Н. Многофункциональность агропродовольственной сферы: методология исследований для разработки стратегии развития. М.: Энциклопедия российских деревень, 2012. 260 с.
5. Семин А. Н., Савицкая Е. А., Мальцев Н. В. и др. Продовольственная безопасность: угрозы и возможности. Екатеринбург: Уральское изд-во, 2012. 77 с.

ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА РОСТ ПРЕСТУПЛЕНИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

НОВИКОВА Н. О.¹, ДИКУСАР Я. С.²

¹Уральский государственный юридический университет

²Уральский государственный горный университет

Как известно, благополучие общества в плане соблюдения законности напрямую зависит от экономической стабильности, а также прогрессивного развития данной сферы общественных отношений. Несмотря на то что представители государственной власти уверяют нас в обратном, серьезные экономические потрясения в связи с введением Европейским Союзом санкций, направленных против интересов Российской Федерации, являются рычагом для дестабилизации экономической и криминогенной ситуации в стране. Все экономические кризисы прошлого так или иначе влияли на государственные институты. Маловероятно, что нынешний кризис станет исключением.

Именно от чиновников государственных структур часто зависит судьба коммерческих структур, например распределение государственных заказов и закупок или выделение финансовой помощи из государственного бюджета. В этот момент увеличивается риск роста коррупционных преступлений среди государственных служащих. Это обусловлено изменениями, которые происходят в сознании ранее законопослушных граждан.

Государственное регулирование экономики распространяется и на внешнеэкономическую деятельность, где также устанавливается определенный порядок ее осуществления. Целями такого регулирования являются защита экономического суверенитета, обеспечение экономической безопасности и обеспечение условий эффективной интеграции экономики России в мировую экономику.

Одним из самых опасных и распространенных преступлений во внешнеэкономической деятельности является уклонение от уплаты таможенных платежей (ст. 194 УК РФ). Международные эксперты оценивают масштабы совершения данного преступления соразмерно национальному бюджету. На практике возникают проблемы квалификации в связи с конкурентностью и бланкетностью норм. В свою очередь, для эффективности применения законодательства требуются разъяснения высших судебных инстанций по спорным вопросам квалификации.

Многолетняя статистика показывает, что во времена экономических кризисов в значительной мере возрастает число мошенничеств. Это также связано с тем фактором, что открываются ранее недоступные, запрещенные уголовным законодательством пути, по которым лица, например, могут уходить от уплаты налогов, чтобы в рискованный период удержать фирму в числе лидеров и избежать проигрыша в конкурентной борьбе, придумывая всевозможные незаконные схемы. Данный вид преступлений негативно сказывается на государственном бюджете, который в связи с экономическими потрясениями и так терпит значительный ущерб.

Одновременно возрастает уровень насильственных преступлений. Социологи свидетельствуют, что 20 % взрослого населения испытывает напряжение, раздражение и страх в связи с нестабильной экономической обстановкой и неуверенностью в завтрашнем дне. Эти обстоятельства толкают людей на «более быстрые способы зарабатывания денег» – кражи, грабежи, разбои, присвоение и растрата чужого имущества.

Обратимся к статистике и опыту зарубежных стран. Так, Межрегиональный исследовательский институт ООН по вопросам преступности и правосудия обнаружил, что организованные преступные группировки, особенно связанные с наркоторговлей, занимаются не чем иным, как выгодным вложением незаконно заработанных средств в пакеты акций крупных фирм, делают значительные финансовые вклады в банки, которые пострадали от последствий финансового кризиса. К тому же оборот наркотических средств является одним из

видов транснациональной преступности, поэтому Российская Федерация в данном случае является одной из мишеней как для роста преступлений, связанных с оборотом, хранением, распространением запрещенных наркотических средств, так и для легализации (отмывания) денежных средств или иного имущества, приобретенных другими лицами преступным путем.

Несомненно, экономический кризис приводит к росту числа трудовых мигрантов, а соответственно усиливает обострение межнациональных отношений, что приводит к росту преступности среди мигрантов, особенно тяжких и особо тяжких преступлений. Захват рынка труда мигрантами наряду с ростом безработицы среди коренного населения вызывает у граждан РФ протестные настроения, что создает благодатную почву для экстремистских проявлений.

Таким образом, изменения в сфере преступности происходят одновременно с кризисом и вслед за ним. Экономические процессы, происходящие в современном российском обществе, постоянно задают тот или иной вектор для преобладания одних видов преступлений над другими. Например, увеличение преступлений, направленных против собственности, и уменьшение преступлений, направленных против порядка управления. Значительный рост экономических преступлений негативно влияет на систему государственного управления в целом, потому что и так значительно коррумпированные государственные структуры уже со сниженным порогом эффективности тратят дополнительные средства на профилактику и предотвращение преступлений, что зачастую приводит к тому, что средств на социальное обеспечение граждан, которые действительно оказались в трудной жизненной ситуации, не хватает, а они в свою очередь также могут прибегнуть к преступным способам зарабатывания средств к существованию. Это порочный круг разорвать не так просто. Также стоит обратить внимание на то, что увеличение преступности – это и увеличение лиц, которые оказываются в местах лишения свободы. Соответственно из государственного бюджета выделяются дополнительные средства на содержание тюрем, исправительных колоний и иных пенитенциарных учреждений.

Экономический кризис – это еще один способ показать несовершенства, которые уже существуют в сфере экономики и государственного управления. Имеет смысл обратить большее внимание на постоянное, не зависящее от экономических потрясений, развитие антикоррупционной и социальной политики в Российской Федерации.

Чтобы обеспечить экономическую безопасность хозяйствующих субъектов, необходимо сбалансировать внутренние и внешние условия существования, создать условия для принятия управленческих решений с учетом риска неблагоприятного исхода. Государственные органы должны обеспечить устойчивость экономического развития государства, чего можно достичь путем формирования эксклюзивной идеологии, вбирающей в себя все разнообразие способов мышления, характерных для экономических, статистических, финансовых, математических, производственных, юридических, налоговых направлений. Это повлияет на экономический рост, на эффективный мониторинг факторов среды функционирования, на устранение причин и условий финансовых рисков. Необходимо также разработать эффективные уголовно-правовые меры, направленные на обеспечение экономической безопасности государства и хозяйствующих субъектов.

ПРАВОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И ГОРНОГО ОТВОДОВ

ПАДЕРИНА Е., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Горные (геологические) отводы, закрепленные на топографических планах (по необходимости – на геологических картах и разрезах) и удостоверяющие их горноотводные акты, являются документами, в которых отражены пространственные границы объектов и специальные условия и особенности недропользования. Эти документы – неотъемлемая часть лицензии. Сведения о горных (геологических) отводах в предварительных границах приводятся лицензируемым органом при подготовке лицензий на право пользования недрами для целей разведки с одновременной добычей, добычи (в том числе попутной) общераспространенных полезных ископаемых и удостоверяются горноотводными актами, согласованными с органами местного самоуправления и администрацией субъекта РФ.

Горный отвод – участок недр, предоставляемый для добычи полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, образования особо охраняемых геологических объектов. Границы горного отвода имеют инструментальную привязку и определяются в соответствии с требованиями и условиями, установленными законодательством [1].

Лицензиат обязан в месячный срок со дня получения лицензии зарегистрировать предварительный горный отвод в территориальном органе Ростехнадзора России и получить его условия на разработку полезного ископаемого.

Сравнительная таблица по предоставлению отводов [2]

Различия отводов	Геологический отвод	Горный отвод
По видам деятельности	Для геологического изучения без существенного нарушения целостности недр (без проходки тяжелых горных выработок и бурения скважин для добычи ПИ или строительства подземных сооружений для целей, не связанных с добычей ПИ)	1. Для пользования недрами для добычи ПИ 2. Для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей ПИ 3. Для образования особо охраняемых геологических объектов
По количеству пользователей	Несколько пользователей недр могут проводить работы на участке одновременно. Их взаимоотношения определяются при предоставлении недр в пользование	Один пользователь недр (имеет исключительное право осуществлять пользование недрами). Любая деятельность, связанная с использованием недрами в границах горного отвода, – только с согласия пользователя недр, которому он предоставлен
По глубине	Не ограничен по глубине	Ограничен по глубине
По сроку пользования	На срок до 5 лет	На срок до 20 лет

Пользователь недр имеет право:

1) использовать предоставленный ему участок недр для любой формы предпринимательской или иной деятельности, соответствующей цели, обозначенной в лицензии или в соглашении о разделе продукции;

2) самостоятельно выбирать формы этой деятельности, не противоречащие действующему законодательству;

3) использовать результаты своей деятельности, в том числе добытое минеральное сырье, в соответствии с лицензией и действующим законодательством или соглашением о разделе продукции;

4) использовать отходы своего горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, если иное не оговорено в лицензии или в соглашении о разделе продукции;

5) ограничивать застройку площадей залегания полезных ископаемых в границах предоставленного ему горного отвода;

6) проводить без дополнительных разрешений геологическое изучение недр за счет собственных средств в границах горного отвода, предоставленного ему в соответствии с лицензией или соглашением о разделе продукции;

7) обращаться в органы, предоставившие лицензию, по поводу пересмотра условий лицензии при возникновении обстоятельств, существенно отличающихся от тех, при которых лицензия была предоставлена.

8) использовать для ликвидации горных выработок вскрышные и вмещающие горные породы, отходы производства черных металлов IV и V классов опасности. (п. 8 введен Федеральным законом от 21.07.2014 № 261-ФЗ) [1].

Горный отвод в уточненных границах устанавливается территориальным органом Ростехнадзора России на основании технического проекта разработки месторождения полезных ископаемых и согласовывается с уполномоченным органом администрации субъекта РФ по регулированию отношений в сфере недропользования [3]. Горный отвод для целей строительства и эксплуатации подземных сооружений до глубины 5 м не требуется.

Пользование отдельными участками недр может быть ограничено или запрещено в целях обеспечения национальной безопасности и охраны окружающей среды. Пользование недрами на территориях населенных пунктов, пригородных зон, объектов промышленности, транспорта и связи может быть частично или полностью запрещено в случаях, если это пользование может создать угрозу жизни и здоровью людей, нанести ущерб хозяйственным объектам или окружающей среде. Пользование недрами на особо охраняемых территориях производится в соответствии со статусом этих территорий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О недрах: закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1. URL: www.consultant.ru
2. URL: <http://rudiplom.ru/lecture/ekologicheskoe-pravo/1244.html>
3. URL: <http://docs.cntd.ru/document/461607230>

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ В РАЗЛИЧНЫХ СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ

ПАШКОВА Я. А., КРЫЛОВА П. П., МИХАЙЛЮК О. Н.

Уральский государственный горный университет

В течение последних 50 лет широкое распространение во всем мире получил программно-целевой подход в планировании и управлении самыми разнообразными социально-экономическими объектами и процессами. Разработка и реализация целевых комплексных программ стала действенным способом решения острых проблем, требующих сосредоточения ресурсов, концентрации усилий, целевой ориентации используемых средств, согласованности целереализующих действий. В отличие от ряда других инструментов управления экономикой программно-целевые методы, целевые программы применяются как в централизованно управляемой, так и в рыночной экономике, хотя условия и характер их пользования заметно различаются. В любой экономике программирование позволяет воплощать плановое начало, укреплять государственное воздействие на социально-экономические процессы, направлять их в нужное русло, противодействовать рыночной стихии [1].

Вместе с тем программы не препятствуют рыночным отношениям, если их реализация опирается не на командное принуждение со стороны государственных органов, а на использование таких экономических стимулов и рычагов, как государственные заказы на конкурентной основе, контракты, договоры о поставках и т. д. [1].

Изучение всякого объекта нужно начинать с его точного определения. Итак, компетентные методики так трактуют программно-целевое управление.

Программно-целевое управление – метод управления, при котором руководитель разрабатывает цель управления и механизм реализации, сроки и состояния промежуточных значений процесса [1].

Программа – это система, объединяющая ресурсы, сроки, исполнителей и цели отдельных мероприятий, реализация которых приводит к достижению общей цели [2].

Система мероприятий включает весь комплекс системы. Ни одно из мероприятий не должно быть упущено, так как при этом программа не будет реализована. По всем из мероприятий назначаются исполнители. По каждому мероприятию и программе в целом определяются необходимые ресурсы. После этого эти ресурсы распределяются между отдельными исполнителями. По каждому мероприятию и для каждой из работ определяются сроки, в которые необходимо уложиться исполнителям, и цели, которые должны быть достигнуты [2].

Как видно, программно-целевое управление построено по логической схеме (рисунок 1).



Рисунок 1 – Логическая схема

Сначала определяются цели, которые должны быть достигнуты, потом намечаются пути их реализации, а затем – более детализированные способы и средства. В конце, поставив перед собой цели, организатор разрабатывает программу действий по их достижению. Отсюда следует, что особенностью данного метода управления является составление конкретной программы достижения желаемых результатов, т. е. программно-целевой метод управления «активен», он позволяет не только наблюдать ситуацию, но и влиять на ее последствия, что выгодно отличает его от большинства других методов [1].

Из рассмотренных положений следует, что ключевым понятием программно-целевого управления является программа.

Программа – это комплекс мероприятий по реализации стратегий. В свою очередь, система стратегий и целей, достигаемых с их помощью, – не что иное, как план. Таким образом, подтверждается двойственность программно-целевого управления, а именно объединение управления и фактического влияния на экономические показатели [3].

Первым этапом программно-целевого управления является постановка целей; на последующих этапах разрабатываются пути и конкретные способы их достижения. Рассмотрим эту процедуру подробнее [2].

Постановка целей при программно-целевом методе управления представляет собой формирование «древа целей». Вторым этапом в соответствии с ним определяется система мероприятий по реализации целей, называемая целевой комплексной программой. Для ее выполнения строится специальная система управления, которая доводит задания программы до конкретных исполнителей и контролирует их выполнение. Организационная структура этой системы определяется «деревом целей», составом исполнителей и содержанием программы [1].

Таким образом, авторы выделили еще один элемент программно-целевого управления – систему управления. Ее построение – это, по сути, и есть основание, на котором базируется выполнение программы, т. е. планирование решения какой-либо проблемы при программно-целевом методе во многом сводится к планированию системы управления. Его основные стадии представлены на рисунке 2.

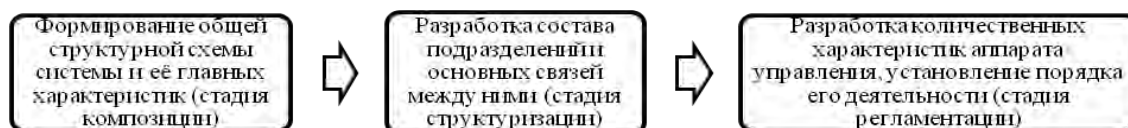


Рисунок 2 – Стадии планирования системы управления

Однако у него есть недостатки: методическая незавершенность, программно-целевое управление используется в основном для совершенствования действующих систем управления, а не для решения новых проблем, «забывчивость» систем управления, отсутствие адекватных методик расчета экономической эффективности программ, недостаточная оперативность. Таким образом, все недостатки программно-целевого управления связаны с недостаточностью научной базы, и из этого следует, что для оптимизации процесса программно-целевого управления необходимы дальнейшие и более глубокие научные разработки в этой области.

В процессе исследования был уточнен понятийный аппарат, позволяющий развить теоретическое понимание таких экономических явлений, как «целевая программа», «программно-целевое управление», «методология программно-целевого управления». Изучение различных определений и дефиниций программно-целевого управления позволило сделать вывод о том, что они, как правило, не противоречат, а скорее, дополняют друг друга. Вместе с тем каждое из них, взятое в отдельности, невозможно признать достаточным. Наиболее полно программно-целевое управление можно представить через научную характеристику его основных признаков в отраслевом аспекте. Что касается развития программно-целевого управления, то в нашем понимании оно базируется на общих (координация управления, принцип системности управления, экономичности и др.) и специфических принципах (принцип мотивации, стабильности, принцип экономической взаимосвязи, принцип выделения первоочередных задач) [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ламакин Г. Н. Основы менеджмента в электроэнергетике: учеб. пособие. 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2006. Ч. 1. 208 с.
2. Экономика: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. С. Булатова. М.: Юристъ, 1999. 896 с.
3. Райзберг Б. А., Лобко А. Г. Программно-целевое планирование и управление: учебник. М.: ИНФРА-М, 2002. 428 с.

ЗАЩИТА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ ПРАВ НА ДИЗАЙН-ПРОЕКТЫ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ПОЛЯШОВА А. С., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Дизайн-проект как один из основных видов профессиональной деятельности дизайнера нуждается в защите исключительных прав. Законодателем установлена единая общая система гражданско-правовых способов защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, закрепленная в части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации. Совершенствование гражданско-правовых способов защиты авторских имеет значение не только для авторско-правовой сферы, но и для механизма защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации в целом.

Рассматривая проект ювелирного изделия как объект исключительного права, нужно учесть, что «авторское право распространяется как на обнародованные, так и на необнародованные произведения, существующие в какой-либо объективной форме» [1].

Дизайн-проект выражается в графической (объемной) форме, в текстовых пояснениях, которые отражают художественный и инженерно-технический замысел. Исключительное право предоставляется законом автору дизайн-проекта и позволяет использовать результат по своему усмотрению любыми законными способами. Дизайн-проект может быть создан дизайнером как инициативно в качестве своей интеллектуальной собственности, так и для дальнейшей купли-продажи в соответствии с законодательством. Купля-продажа возможна в рамках договора между исполнителем и заказчиком, где устанавливается назначение объекта проектирования, обозначаются этапы и содержание работы, вознаграждение и порядок выплаты в целом. Ставки вознаграждения применяются при заключении договоров купли-продажи, но могут увеличиваться в зависимости от конъюнктуры, сроков выполнения, престижа автора и других факторов [2].

Некоторые страны предоставляют правовую охрану независимо от того, является автор гражданином страны-участницы международных соглашений или нет (иногда действует принцип взаимности: одно государство охраняет произведения авторов другого государства, если последнее предоставляло охрану авторам – граждан этого государства).

Таким образом, в случае нарушения личных неимущественных и исключительных прав российских авторов и иных правообладателей за рубежом их защита будет осуществляться в соответствии с нормами национального законодательства в судебном порядке.

Наиболее распространенными случаями нарушения исключительных прав на произведение являются: использование произведения без согласия автора или иного правообладателя и без уплаты авторского вознаграждения, отказ в выплате авторского вознаграждения, нарушения исключительных прав правообладателей в тех случаях, когда лицензиат вышел за рамки использования произведения.

В случае невыплаты авторского вознаграждения автор или иной правообладатель имеют право на взыскание такого вознаграждения, т.е. на возмещение убытков, имеющих форму неполученных доходов. Произвести возмещение доходов обязано лицо, нарушившее права автора. Право на взыскание гонорара не зависит от вины лица, нарушившего это право.

Следует различать несколько возможных случаев нарушения права на вознаграждение. Во-первых, это невыплата вознаграждения при заключенном договоре или при допустимости использования произведения без согласия автора, но с выплатой ему вознаграждения. Во-вторых, если произведение неправомерно использовано без согласия автора. В этом случае размер вознаграждения должен определяться, исходя из размера вознаграждения, которое причиталось бы автору при правомерном использовании произведения.

Помимо правовых норм, для защиты авторских прав применяются технические средства. Так, ст. 1299 ГК РФ посвящена мерам правовой защиты против обхода технических средств, контролирующих доступ к произведению, предотвращающих либо ограничивающих

осуществление действий, которые не разрешены автором или иным правообладателем в отношении произведения. Согласно п. 1 данной статьи, техническими средствами защиты авторских прав признаются любые технологии, технические устройства или их компоненты, контролирующие доступ к произведению, предотвращающие либо ограничивающие осуществление действий, которые не разрешены автором или иным правообладателем в отношении произведения.

Гражданско-правовые способы защиты распределены по группам в зависимости от того, для защиты каких видов авторских и смежных прав они могут применяться:

– способы, которые могут применяться при защите любых прав (признание права; восстановление положения, существовавшего до нарушения права; пресечение действий, нарушающих право или создающих угрозу его нарушения; признание сделки недействительной и применение последствий ее недействительности; возмещение убытков; признание недействительным акта государственного органа или органа местного самоуправления; неприменение судом акта государственного органа или органа местного самоуправления);

– способы, применяемые для защиты лишь абсолютных прав (публикация решения суда о допущенном нарушении, использование технических средств защиты);

– способы, применяемые только при нарушении личных неимущественных авторских или смежных прав (компенсация морального вреда);

– способы, которые могут применяться лишь при защите исключительного права (компенсация за нарушение исключительного права; изъятие контрафактных материальных носителей, изъятие оборудования, устройств и материалов; ликвидация юридического лица, прекращение деятельности индивидуального предпринимателя);

– способы, применяемые лишь для защиты относительных авторских прав (присуждение к исполнению обязанности в натуре, взыскание процентов за пользование чужими денежными средствами).

Так, 20 ноября 2014 г. в России впервые в суде было защищено исключительное право на выполнение дизайна обручального кольца промышленным способом. «Такое право защищено юридическим обществом *Nevsky IP Law*. А кольцо принадлежит немецкой компании *AugustGerstnerRingfabrikGmbH&Co. KG*. Интересно, что защита дизайна драгоценного изделия в качестве интеллектуальной собственности стала первым случаем в судебной практике России. Другие дела касались лишь дизайна этикеток или упаковок.» [4].

«Система защиты авторских и смежных прав, созданная в России, в целом обычно характеризуется как отвечающая мировым стандартам, требованиям международно-правовых актов.» [3]. И при этом авторы проектов неактивно используют механизмы судебной защиты, а также способы защиты, имеющиеся в других отраслях права: административного, уголовного.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. М.: Эксмо, 2015. Ч. 4. 640 с.
2. Дронова И. Л., Игошин Е. А., Минаева А. В. Рекомендации по определению размера вознаграждения (гонорара) автора (творческого коллектива) за создание произведений изобразительного искусства, художественного проектирования и конструирования, сценариев произведений. МРР-3.2.08.02-06.
3. URL: <http://www.allbest.ru/>
4. URL: <http://www.rjs.ru/>

ВЗАИМООТНОШЕНИЕ РОССИИ СО СТРАНАМИ, НЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩИМИ ВЫДВИНУТЫЕ ПРОТИВ НЕЕ САНКЦИИ

ПОНОМАРЕВ А. П., ХМЕЛЬНИЦКАЯ З. Б.
Уральский государственный горный университет

В марте 2014 г. Россия признала итоги общекрымского референдума, поддержала одностороннее провозглашение независимости Республики Крым и приняла ее предложение о вхождении в состав России. В связи с этим в отношении к России были приняты экономические санкции.

Санкции – это принудительные меры как вооруженного, так и невооруженного характера, применяются субъектами международного права в установленной процессуальной форме в ответ на правонарушение [1].

Первый пакет санкций против нашей страны был введен США, Евросоюзом, Австралией, Новой Зеландией и Канадой 17 марта 2014 г.

Данные меры предусматривали замораживание активов и введение визовых ограничений для лиц, включенных в специальные списки, а также запрет компаниям стран, наложивших санкции, поддерживать деловые отношения с лицами и организациями, включенными в списки. Кроме указанных ограничений, было также предпринято сворачивание контактов и сотрудничества с Россией и российскими организациями в различных сферах.

Взаимные санкции Запада и России, введенные в связи с украинским кризисом, позволили Москве укрепить партнерские отношения с отдельными государствами группы развивающихся рынков БРИКС, а также повысили степень сплоченности стран БРИКС на мировой арене.

России отведена уникальная роль в БРИКС – этот акроним используется для обозначения группы крупнейших развивающихся экономик, в которую вошли Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка и которая уже превратилась в формальный политический блок благодаря проведению ежегодных саммитов. По словам экспертов, Россия не просто обладает теми же характеристиками, что и другие государства БРИКС, ей также удалось выработать тесные стратегические партнерские отношения с другими членами этой группы, в частности с Индией и Китаем.

В настоящий момент одним из побочных эффектов взаимных санкций Запада и России становится развитие стратегического партнерства еще с одним членом БРИКС – с Бразилией, которая стремительными темпами превращается в стратегического партнера России в области продовольственной безопасности вследствие введенного в России запрета на импорт западной сельскохозяйственной продукции [2].

Россия также укрепляет геополитическое взаимодействие с Китаем и Индией, которые вместе с Россией занимают доминирующие позиции на материке Евразия. Вместе с Китаем Россия входит в состав Шанхайской организации сотрудничества (ШОС). Пока Индия имеет в этой организации только статус наблюдателя, однако при мощной поддержке России она уже готовится к подаче заявки на полное членство в ней [3].

Стратегическое партнерство России и Китая в области энергетики началось в феврале 2009 г., когда был заключен 25-миллиардный контракт на строительство газопроводов и поставки нефти из Сибири в Китай. В мае, когда напряженность в отношениях между Западом и Москвой достигла своего пика в результате аннексии Крыма Россией, эти партнерские отношения перешли на новый уровень: 20 мая, после нескольких лет переговоров, Россия и Китай подписали крупнейшую в истории газовую сделку стоимостью в 400 млрд долл., предусматривающую масштабные поставки природного газа на китайский рынок, испытывающий нехватку энергоресурсов.

Следующий шаг на пути к укреплению альянса Россия сделает в июле 2015 г., когда в Уфе, столице республики Башкортостан, состоится первый объединенным саммит стран

БРИКС и Шанхайской организации сотрудничества, который, вероятнее всего, в значительной мере приблизит момент принятия Индии и Пакистана в ряды этой организации [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. URL: <http://bibliotekar.ru/mezhdunarodnoe-pravo-3/60.htm>
2. URL: <http://inosmi.ru/russia/20140922/223175413.html>
3. URL: <http://ria-arbitr.ru/news.htm?id=46451>
4. URL: <http://www.rayidaho.ru>

НАФТА

ПЭЙ ГУАНИЮЙ, СОЛОГУБОВ В. М.
Уральский государственный горный университет

Соединенные Штаты, Канада и Мексика 12 августа 1992 г. согласились подписать «Североамериканское соглашение о свободной торговле», и в том же году 17 декабря это соглашение официально было подписано тремя лидерами. 1 января 1994 г. соглашение вступило в силу, объявлено о создании НАФТА.

Основное содержание НАФТА: таможенные сборы на текстильные изделия, таможенные сборы на автомобильную продукцию, таможенные сборы на сельскохозяйственную продукцию, транспорт, промышленность, связь, страхование автомобилей, энергетика.

Основные особенности: совместное развитие и процветание, экономическая интеграция, развитие сотрудничества между Севером и Югом, формирования региональных организаций экономической интеграции, но самой ощутимой особенностью стало развитие сотрудничество по модели Север–Юг.

Основное влияние: создание НАФТА нацелено на расширение региональной торговли, в то время как некоторые страны опасаются, что торговый протекционизм, исходящий экспорт США в регионе представляет угрозу.

Опыт: во-первых, в отраслях различные тарифные и нетарифные торговые барьеры постепенно стали исчезать, мексиканский внутренний рынок открыл свои двери для импортной продукции. Во-вторых, хотя экономики трёх стран-членов НАФТА стали более тесно сотрудничать, это привело к зависимости мексиканской экономики от экономики США.

ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ

РЮМИН С. В., ТАРАНЕНКО Н. А.

Уральский государственный горный университет

Качество услуг является одной из серьезных проблем развития сферы услуг. Это является существенным сдерживающим фактором экономики. При этом цели повышения качества услуг разнообразны для различных субъектов рынка.

Цели повышения качества услуг:

- создание новых рабочих мест;
- привлечение новых клиентов;
- удержание постоянных клиентов;
- полное удовлетворение их потребностей.

Качество определяет совокупность характеристик услуги, позволяющих удовлетворить планируемые потребности [1]. При этом надо отметить, что оценка качества услуг – одна из самых сложных проблем науки. Многие из характеристик качества услуг не имеют количественной меры. Трудность определения качества услуг определяется особенностями услуг, в том числе их неосвязаемостью.

Существует несколько подходов к определению качества услуг. Понятие «качество» является многогранным. Оно включает качество организации, экономических расчетов, технологического оборудования и технологии производства, экологических параметров, социально-психологических отношений, этических норм, правовых, политических отношений. Каждая составляющая качества вносит свой вклад в общее качество предоставленных услуг [2]. В стандарте РФ ГОСТ Р 52113–2003 «Услуги населению. Номенклатура показателей качества» установлена следующая номенклатура основных групп показателей качества по характеризующим ими свойствам услуг:

- показатели назначения;
- показатели безопасности;
- показатели надежности;
- показатели профессионального уровня персонала.

В стандарте указывается, что при оценке уровня качества услуг необходимо учитывать также экономические показатели, характеризующие стоимость услуги, затраты на ее разработку и предоставление. Для оценки качества различных услуг используются соответствующие перечни показателей качества. Номенклатура показателей качества – перечень качественных или количественных характеристик, обеспечивающих возможность оценки уровня качества услуг. Для выбора номенклатуры показателей качества услуг необходимо определить:

- группу (вид) однородных услуг, устанавливающих на основании межотраслевых и отраслевых документов, классифицирующих услуги по назначению и условиям применения;
- наименование (содержание) услуги;
- цель применения номенклатуры показателей качества услуг (управление качеством) [2].

К показателям качества услуг относятся:

- надежность;
- своевременность;
- длительность;
- материальность;
- технологичность;
- отзывчивость;
- профессиональность;
- безопасность;
- сопереживание;
- информативность;

– эстетичность.

Определяющим фактором формирования и оценки необходимого качества услуги является взаимодействие исполнителя и потребителя. Оно прослеживается на всех стадиях процесса оказания услуги – от формирования качества при создании и реализации услуги потребителю до ее потребления.

При определении состава свойств и показателей качества услуги как объекта оценки необходимо учитывать технические, экономические и социальные аспекты его проявления. При взаимодействии исполнителя и потребителя первостепенное внимание уделяется степени удовлетворения услугой определенных потребителей.

Проблемой оценки качества услуг является то, что в большинстве своем сервисные предприятия – это малые и средние предприятия, ограниченные в финансовых возможностях. Поэтому и методики оценки качества должны быть просты в применении и не требовать больших затрат времени. Это необходимо для того, чтобы воспользоваться ими могли непосредственно сотрудники фирмы, делегированные для целей определения качества услуги без привлечения внешних специалистов.

Социальные показатели характеризуют соответствие услуги потребностям и обуславливают целесообразность ее предоставления и потребления. Функциональные показатели качества характеризуют соответствие услуги целевому назначению, ее способность служить средством удовлетворения определенной потребности – материальной, духовной и др. Этические – характеризуют свойства услуги, проявляющиеся в процессе непосредственного общения потребителя услуги и исполнителя (профессиональная этика персонала, вежливость, тактичность и др.).

Особое внимание следует уделить анализу оценок качества обслуживания, которые отражают в основном культуру общения работников предприятия с посетителями (заказчиками, клиентами). Целесообразно, на наш взгляд, с целью повышения культуры обслуживания населения отражать в отчетности предприятий лишь удельный вес хороших оценок. Удовлетворительная оценка за культуру обслуживания отражает ее низкий уровень.

Исходя из этого, при разработке требований к процессу оказания услуги возникает необходимость учета всей системы факторов. Поэтому особую актуальность приобретают разработка и принятие стандартов организаций, которые позволят учитывать особенности взаимодействия, специфику услуг, предоставляемых в том или ином учреждении, а также категорий клиентов.

Заметим, что концептуализация и измерение воспринимаемого качества услуг на сегодняшний день – самые спорные и противоречивые темы в экономической литературе. До сих пор существует острая необходимость в исследовании составляющих структуры качества услуг.

Соответственно и повышение качества услуг должно происходить комплексно, с учетом всех возможных коммуникаций. Качество услуг является одним из критериев конкурентоспособности поставщика услуги. Чтобы стать лучше других, необходимо сначала узнать, что есть в ассортименте конкурентов, за счет чего они держатся на рынке [3]. Для улучшения качества услуг используются и государственные механизмы, в том числе сертификация услуг. Согласно закону РФ «О техническом регулировании», сертификация работ и услуг подразделяется на обязательную сертификацию и добровольную.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сфера услуг: проблемы и перспективы развития / под ред. Ю. Л. Свириденко. М.: Изд-во МГУС, 2001.
2. Аванесова Г. А. Сервисная деятельность: историческая и современная практика, предпринимательство, менеджмент: учеб. пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2004.
3. Симонов Ю. Техническое регулирование в сфере услуг // Стандарты и качество. 2004. № 5.

ПРЕСТУПНОСТЬ В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 2013–2014 ГГ.: ПРИЧИНЫ И ДИНАМИКА

ТРИФОНОВА М. Е.¹, ДИКУСАР Я. С.²

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский государственный юридический университет

Состояние экономики всегда было одним из ведущих факторов, влияющих на уровень преступности не только в отдельно взятой стране, но и в мире в целом. Важнейшей негативной тенденцией современного развития России является криминализация всех сфер экономики.

В 2013 г. наиболее распространённым видом экономических правонарушений, опередив мошенничества, стали преступления коррупционной направленности (41,5 тыс. случаев). Их доля в общей структуре экономической преступности достигла 29,4 %. Мошенничества, на которые приходится 24,6 % выявленных экономических преступлений, или 34,7 тыс. случаев, оказались на втором месте. Стоит отметить, что в 2013-м было зафиксировано значительно меньше случаев мошенничества, чем в 2012-м, однако такое снижение, вероятно, обусловлено не столько динамикой преступности, сколько изменениями методики учета – с 2013 г. в данном разделе учитываются только 2–4 части статьи 159 ст. УК РФ. На третьем месте – фальшивомонетничества (16,8 тыс. или 11,9 %).

Анализируя статистические данные за 2013 г. по сферам деятельности, не трудно заметить, что наиболее распространёнными остаются преступления, связанные с финансово-кредитной системой (27,9 % от общего числа преступлений). На втором месте правонарушения, связанные с потребительским рынком (16,9 %), на третьем – с недвижимостью (6,2 %). Реже всего в 2013 г. правоохранительные органы фиксировали преступления в сфере внешнеэкономической деятельности – всего 0,9 %. Однако именно преступления в сфере ВЭД чаще всего – в 72,6 % случаев – совершались в крупном размере или влекли значительный ущерб.

В 2014 г., согласно официальным данным МВД РФ, экономическая преступность в России продолжила снижаться. Всего зарегистрировано более 107 тыс. преступлений, что на 24 % ниже, чем в позапрошлом году. При этом общее снижение преступности, по данным МВД, составило лишь 1,8 %, то есть экономическая преступность продолжила снижение опережающими темпами. Уменьшается число преступлений почти по всем категориям, за исключением отмывания денег (легализации) (рост на 33 %) контрабанды (+7,2 %) и взяточничества (+2,5 %).

Наиболее распространёнными экономическими преступлениями в России остаются преступления коррупционной направленности (более 30 тыс. зафиксированных преступлений, или почти 28 % от всех выявленных правонарушений). На втором месте по-прежнему мошенничества (почти 21 тыс. преступлений, или около 20 %). На третьем месте остаются фальшивомонетничества, но, что интересно, в этом году их количество выросло на 21,5 % и вплотную приблизилось к числу мошенничеств – 20,5 тыс. При этом доля фальшивомонетничеств, совершённых в крупном размере, по сравнению с прошлым годом упала на 9,5 %. Любопытно, что в Крыму этот вид преступлений фиксируется относительно чаще, чем в остальной части РФ – там на долю подделки денег и ценных бумаг приходится 22,36 % всех зарегистрированных преступлений, тогда как в остальной части России лишь 19 %.

На четвёртом месте присвоение и растрата – более 9,2 тыс. преступлений. Как в КФО, так и в остальной части России частота совершения этого правонарушения одинаковая – примерно 8,5 % от числа всех зарегистрированных преступлений.

На пятом месте с почти десятикратным отрывом – нарушение авторских и смежных прав, по данному составу в минувшем году было возбуждено более 2 тыс. уголовных дел.

По сравнению с 2013 г. доля преступлений против собственности снизилась (33,5 % против 39,5 %), зато удельный вес преступлений в сфере экономической деятельности вырос (24,8 % против 19,4 %). Относительно позапрошлого года реже стали преступления в сфере потребительского рынка (11 % против 16,9 %, при этом в абсолютных цифрах количество этих преступлений снизилось более чем вдвое), при этом доли преступлений, совершённых в сфере

финансово-кредитной системы, внешнеэкономической деятельности и операций с недвижимостью изменились незначительно.

Однако статистические данные не всегда отражают реальное положение дел, что связано, прежде всего, с высоким уровнем латентности в данной сфере.

Анализ статистических данных и результатов социологических исследований показывает, что к наиболее значимым факторам преступности в России относятся следующие.

Во-первых, бедность значительной части россиян, которая приобретает устойчивый характер. По данным Росстата, количество бедных россиян в 2014 г. увеличилось на 300 тыс. За чертой ниже прожиточного минимума сейчас находятся почти 20 млн чел. Однако социологи утверждают, что официальная статистика далека от действительности.

Во-вторых, большое число безработных граждан и задолженность предприятий перед сотрудниками влияют на криминогенную обстановку не меньше. Наряду со снижением безработицы, с начала 2013 г. почти в два раза выросла общая задолженность предприятий перед работниками по заработной плате. Число работников, не получивших своевременно заработную плату, на начало 2013 г. составляло примерно 53 тыс. чел., на ноябрь 2013 г. это количество увеличилось до 95 тыс. чел. Также выросла и сама сумма задолженности – с 1,5 млрд руб. на начало 2013 г. до почти 3 млрд руб. на ноябрь 2013 г. При этом следует отметить, что в октябре была почти полностью погашена задолженность бюджетов всех уровней по выплате заработной платы работникам бюджетной сферы. Постепенно копившаяся с начала 2013 г. бюджетная задолженность составляла на октябрь 2013 г. примерно 77 млн руб., а к ноябрю этого же года она уже снизилась до 3,5 млн руб. Задолженность же организаций по заработной плате из-за отсутствия собственных средств проявляет тенденцию к росту, что свидетельствует об ухудшении экономической ситуации на предприятиях [2]. Насколько криминогенным является этот фактор, можно судить по следующим цифрам. Начиная с 90-х годов XX в. среди лиц, совершивших преступные деяния, стабильно росло число лиц, не имеющих постоянного источника дохода. Если в 1990 г. их доля составляла всего 16,9%, то к 1997 г. она поднялась до 52,4% [1].

Безнаказанность за совершение преступления и правонарушения остаётся одним из самых мощных по криминогенности факторов. Из года в год значительное число преступлений остаётся нераскрытым.

Наталкивает на размышления социальный статус и возраст лиц, совершивших преступления. Возраст по имущественным преступлениям составляет в среднем 29 лет.

Чаще всего на скамье подсудимых оказываются люди, не состоящие в официально зарегистрированном браке (73,8% мужчин и 70,6% женщин) и не имеющие на иждивении детей (70,6% мужчин и 57,6% женщин).

Доля безработных и рабочих выше среди мужчин, а обладателей более высокого социального статуса, чиновников и предпринимателей, – среди женщин.

Среди обвиняемых по коррупционным преступлениям больше всего доля госслужащих – 36,6%. Сотрудников правоохранительных органов среди них – 13,8%. А вот экономические преступления также чаще всего совершают безработные (27,6%); далее следуют топ-менеджеры (17,6%) и предприниматели (16,8%). Среди «белых воротничков» именно предприниматели чаще всего привлекаются к уголовной ответственности [3].

Экономические преступления наносят большой ущерб не только отдельно взятой личности, но и обществу и государству в целом. Как отмечает начальник Главного управления экономической безопасности и противодействия коррупции Дмитрий Миронов: «В 2014 году выявлено свыше 60 тысяч тяжких и особо тяжких преступлений экономической направленности. Размер причинённого материального ущерба по оконченным уголовным делам превысил 150 млрд руб.». Но это только официальные данные, не следует забывать и о скрытой преступности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корсантия А.А., Максименко И.В. Основные причины детерминации преступности в Российской Федерации // Право и безопасность. М.: НИИ Академии Генеральной прокуратуры РФ.
2. Гарант.ру. URL: <http://www.garant.ru/infografika/507650/#ixzz3WYRvt3Me>
3. Комитет гражданских инициатив. URL: <http://komitetgi.ru>

УДК 339

САНКЦИИ К РОССИИ СО СТОРОНЫ ЕС И США И ОТВЕТНЫЕ КОНТРСАНКЦИИ СО СТОРОНЫ РОССИИ

ХМЕЛЬНИЦКАЯ З. Б., СОЛОИД А. С.
Уральский государственный горный университет

После распада СССР Запад неоднократно угрожал Российской Федерации различными санкциями. Так, в 1998 г., когда Россия была не в состоянии оплачивать свои долги перед иностранными кредиторами, на Западе обсуждался вопрос об аресте зарубежных счетов Банка России. В августе 2008 г. в Брюсселе рассматривался вопрос о введении торгово-экономических и финансово-банковских санкций против России в связи с событиями в Южной Осетии.

Осенью 2013 г. в США рассматривался вопрос о введении санкций в отношении крупных российских банков за сотрудничество с правительством Сирии.

События 2014 г. в Украине стали катализатором «решительных» действий Запада и США по озвучиванию и введению экономических санкций в отношении России [1].

В свою очередь Россия ввела контрсанкции в отношении стран ЕС, США, Австралии и Норвегии в виде годового эмбарго на ввоз агропродовольственной продукции из данных стран. В первую очередь под него попали фрукты, овощи, мясо, молочные продукты. По расчетам самих стран ЕС убыток от действий России составляет порядка 12 млрд долл. в год, что снизит совокупный экспорт данных стран в Россию на 5,2% [1].

Что касается положения в экономике России в связи с введенными санкциями, то запрет на экспорт в Россию некоторых видов энергетического оборудования и технологий не даёт немедленного эффекта. В тоже время он препятствует развитию топливно-энергетической отрасли России, которая и до введения санкций столкнулась с проблемой не только наращивания, но и поддержания на постоянном уровне объёмов добычи. Запрет на экспорт в Россию военной техники и товаров двойного назначения создает проблемы для производств, которые содержат импортные комплектующие (электронику, двигатели и пр.). При этом замена выпадающих поставок отечественными аналогами возможна не во всех случаях.

Введение санкций ухудшило и без того не очень радужную картину чистого оттока капитала из Российской Федерации. Многие предприятия, имеющие учредителей из числа зарубежных резидентов, стараются вывезти из страны чистую прибыль в виде дивидендов, сворачиваются инвестиционные проекты. Ухудшение рейтинга России на фоне санкций также негативно влияет на инвестиционный микроклимат в стране.

В условиях взаимных санкций между Россией и странами ЕС и США остро встаёт вопрос о замене стран-производителей ряде продуктовых товаров. Так, страны СНГ и Южной Америки могут значительно увеличить поставки продовольствия в Российскую Федерацию. В частности, Азербайджан предлагает поставить 46 тыс. т помидоров, 8 тыс. т персиков, 1 тыс. т мандаринов, 37 тыс. т яблок и др; Узбекистан – 250–270 тыс. товощей и фруктов на сумму более 400 млн долл. США.

Рассмотрим различные сценарии развития российской внешнеторговой политики. На данный момент существует большое количество сценариев развития направлений российской внешнеторговой политики. Во многом они зависят от того, как долго продлится санкционированный режим в отношении России, какова будет цена на нефть и насколько изменится курс рубля по отношению к иностранным валютам. Представляем два сценария развития, приведённые Акиндиновой Н. В.¹

Сценарий «Смягчение противостояния»(таблица 1).

Таблица 1 – Перспективы российской внешнеторговой политики при реализации сценария «Смягчение противостояния»

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ВВП, рост в реальном выражении, в %	0,8	0,5	1,2

¹Эксперт. URL: <http://www.expert-ural.com/news/direktor-centra-razvitiya-vshe-natalya-akindinova-.html>

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Инфляция, %	5,8	4,8	4,7
Товарооборот, рост в реальном выражении, в %	0,4	1,8	2,1
Экспорт, млрд. долл	494	498	508
Импорт, млрд. долл.	313	329	344
Чистый приток/отток капитала, млрд. долл.	-54	-41	-34
Курс доллара, в среднем за год, рублей	40,3	40,8	41,5
Цена на нефть URALS, средняя за год, долл. за баррель	100	100	100

Данный сценарий развития предполагает снижение внешнеполитической напряжённости в отношениях между Россией, странами ЕС, США и Канадой. Предположим, что взаимные санкции отменяются. Цены на нефть возвращаются к уровню 100 долл. за баррель. При этом отмечается повышенный инфляционный фон, который вызван последствиями продуктового эмбарго, а также снижением курса рубля в 2014 г. Мы можем наблюдать за довольно вялым ростом ВВП. Тем не менее, стоит отметить его положительную динамику.

Сценарий «Сохранение взаимных санкций и низкие цены на нефть»(таблица 2).

Таблица 2 – Перспективы российской внешнеторговой политики при реализации сценария «Сохранение взаимных санкций и низкие цены на нефть»

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ВВП, рост в реальном выражении, %	-2,1	-1,4	0,4
Инфляция, %	7,4	5,2	4,5
Товарооборот, рост в реальном выражении, %	-1,2	-1,6	1,0
Экспорт, млрд.долл	432	427	428
Импорт, млрд.долл.	285	285	295
Чистый приток/отток капитала, млрд. долл.	-114	-72	-56
Курс доллара, в среднем за год, рублей	43,9	45,5	46,4
Цена на нефть URALS, средняя за год, долл. за баррель	85,0	85,0	85,0

Этот сценарий развития событий предполагает сохранение внешнеполитической напряженности и санкций в 2015 г. Существуют предпосылки к снижению экспорта, повышению инфляции. Экономика в регрессе, существуют высокие риски исполнения бюджетных обязательств.

К сожалению, оба из вышеуказанных вариантов сценария развития российской внешнеторговой политики оказались намного оптимистичнее сложившихся обстоятельств. На данный момент цена нефти значительно отстаёт от прогнозируемых значений в сценарии «Сохранение взаимных санкций и низкие цены на нефть» и составляет по состоянию на 24.03.2015 г. 56,42 долл. за баррель. При этом динамика первых трёх месяцев демонстрирует отсутствие тренда на значительное увеличение стоимости нефти.

Из всего вышерассмотренного можно сделать вывод, что введение санкций в отношении России и ответные санкции в отношении стран ЕС, США и Норвегии приводят к изменению структуры внешнеторговых отношений. Это вызвано тем, что значительная часть импортируемой Россией продукции приходится на долю стран, которые применяют против неё экономические санкции. В свою очередь, продовольственное эмбарго открывает российский рынок для стран БРИКС, СНГ и Южной Америки, которые в большей степени смогут экспортировать свою продукцию на наш рынок.

Дальнейшее ужесточение взаимных санкций между Россией и странами ЕС, США и Норвегией может ухудшить внешнеторговый баланс между этими странами. В тоже время, это позволяет увеличить внешнеторговый баланс с другими участниками рынка.

Введение санкций негативным образом влияет на экономику России, ухудшая её экономические показатели. При этом стоит отметить, что в большей степени влияние на экономику России оказывает снижение стоимости нефти.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В РАМКАХ ШОС

ЦЗЯН ЧАО, СОЛОГУБОВ В. М.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время Шанхайская организация сотрудничества в многополярном мире занимает важное место. В государствах-членах ШОС (Китай, Россия, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан) и странах-наблюдателях (Иран, Пакистан, Афганистан, Монголия и Индия) из-за различий в численности населения и экономического роста, различий в производительности и наличии богатых энергетических ресурсов, производством энергии в большей степени занимаются Россия, Иран, Казахстан и Узбекистан, а потребление энергии относительно велико в Китае, Индии. Таким образом, в решении вопросов энергетического рынка в мире реализация плана развития ООН «Миллениум» и «Рамочной конвенции об изменении климата» получили достаточно опорного материала.

Результаты энергетического сотрудничества.

Первое. В мае 2004 года, Китай и Казахстан подписали «Соглашение о строительстве нефтепровода Китай Казахстан Атаусу-Алашанькоу».

Второе. В мае 2007 г. президенты четырёх стран – России, Казахстана, Туркменистана, Узбекистана пришли к консенсусу в намерении построить самый большой газораспределительный объект в Центральной Азии.

Третье. В октябре 2008 г. российская компания по транспортировке нефти подписала с китайскими нефтяными компаниями соглашение о принципах, изложенных Луис Лобо от Мохэ кено о строительстве нефтепровода до китайской границы длиной в 67 км.

Расширение сотрудничества в энергетической сфере в рамках ШОС объясняется тем, что страны-члены и наблюдатели имеют одинаковые геополитические подходы и преимущества удобной транспортировки, и осуществление энергетических проектов уже принесло ощутимые выгоды для соответствующих стран. Наличие дополнительных энергетических ресурсов привело к развитию транспорта, инфраструктуры, экономического развития и улучшения жизни людей. Страны пришли к выводу, что сотрудничество в энергетической сфере должно быть только на основе взаимной выгоды и обоюдного выигрыша, только на основе коренных интересов своих стран.

Перспективы сотрудничества в энергетической сфере между государствами-членами ШОС.

Страны-члены ШОС готовы активизировать консультации и диалог для дальнейшего сотрудничества в энергетической сфере, вместе обсуждать и предлагать способы решения проблем, методов энергетического взаимодействия и инструментов, а также рассмотреть возможность исследования разработок и внедрений для обеспечения единства глобальной и региональной стратегии энергетической безопасности.

Государства-члены ШОС по укреплению сотрудничества в энергетической сфере сделали ряд предположений. Это рациональное и эффективное использование энергетических ресурсов в рамках организации и способы развития общей энергетической стратегии ШОС. В настоящее время эти идеи и инициативы ещё обсуждаются и изучаются. ШОС также намерена активно проводить исследования и развитие возобновляемых источников энергии, а также укреплять сотрудничество в области производства энергии, в том числе разработки и применения технологических инноваций. Некоторые совместные демонстрационные проекты будут включены в многостороннее торгово-экономическое сотрудничество ШОС по реализации Плана.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВООРУЖЕНИЯ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ШЕК Е. Е., МАЛЬЦЕВ Н. В.

Уральский государственный горный университет

Витамины являются важным и незаменимым фактором питания. Они играют огромную роль во всех процессах жизнедеятельности организма. Особенно они важны в период интенсивного роста и развития молодого организма.

Согласно нормам питания, рекомендованным Научно-исследовательским институтом питания РАМН, около 70 % пищевого рациона должны составлять растительные компоненты. Если в рационе не достаёт овощей, фруктов и ягод, то это приводит к ухудшению самочувствия, снижению работоспособности, появлению различных заболеваний и сокращению продолжительности жизни. Чтобы каким-то образом ликвидировать или хотя бы сократить дефицит растительной пищи, следует обратить внимание на съедобные дикорастущие растения.

Заготовка дикоросов осуществляется сегодня в трёх регионах мира: Азия, Южная Америка и Восточная Европа (в основном Россия). За последние годы в России сложились три ведущих центра по заготовке и переработке дикоросов: Северо-Западный регион, Центральный район, Сибирь.

Одной из задач, определённых государственной программой «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области до 2020 года» является развитие переработки и реализации продукции растениеводства, в частности дикоросов. В соответствии с этой программой нами разработан бизнес-план по технической модернизации заготовительной деятельности в сельскохозяйственном потребительском кооперативе ООО «ЗаготПотребОбщество».

ООО «ЗаготПотребОбщество» осуществляет заготовку овощей и дикоросов, покупаемых у населения осенью в период массового сбора овощей, и весной, когда частник избавляется от излишков сохранённой продукции.

Оценка эффективности производства ООО «ЗаготПотребОбщество» показывает, что это развивающееся предприятие, сельскохозяйственная продукция в котором является основной отраслью. Предприятием прогнозируется эффективный рост в развитии практически всех профилирующих производств. Неуклонно растёт балансовая прибыль хозяйства и уровень рентабельности производства.

Однако реализация потенциальных возможностей предприятия и их развитие в большей степени определяется ограничениями, имеющимися в составе внутренних и внешних факторов, воздействующих на заготовку, хранение и реализацию продукции, среди которых: недостаточное количество технических средств для осуществления производственного процесса, складских помещений, отсутствие оборудования по охлаждению продукции.

Указанные ограничения тормозят развитие организации, снижают качество продукции при хранении, способствуют росту её потерь.

Поэтому суть нашего бизнес-плана состояла в обосновании эффективности технической модернизации производства, необходимой для повышения качества хранения продукции, а также эффективной реализации намеченной стратегии увеличения объемов заготовки овощей и дикоросов.

По нашему мнению, ввиду дефицита регионального сырья, продукция ООО «ЗаготПотребОбщество» будет иметь спрос у широкого круга потребителей и организаций торговли.

Другими факторами конкурентоспособности продукции индивидуального предприятия должны стать её себестоимость и цена реализации. По нашим расчетам себестоимость овощей на предприятии может быть на 20–30 % ниже, чем в среднем по организациям Свердловской области за счёт низких закупочных цен и низкого процента потерь продукции

при хранении. Цена реализации продукции прогнозируется выше на 15–20 % за счёт частичной продажи продукции по рыночным и договорным ценам.

Нами выбрана наступательная стратегия развития предприятия.

Во-первых, будет увеличена заготовка овощей – в 12,3 раза. Это позволит считать предприятие крупным для своей категории хозяйств заготовителем сельскохозяйственной продукции и быть признанным поставщиком продукции для колхозных рынков, перерабатывающих организаций, общественных организаций.

Во-вторых, предприятие будет стремиться к снижению себестоимости сельскохозяйственной продукции, чтобы иметь резервы конкурентоспособности на рынке поставщиков сырья.

В-третьих, предприятие сохранит прямые связи с населением, чем снизит некоторые риски при проблемах взаимоотношении при реализации продукции в перерабатывающие организации.

Реализация продукции будет осуществляться на основе заключаемых договоров с дошкольными учреждениями, школами, столовыми, на колхозных рынках, а также с физическими лицами.

Выбранная стратегия позволит сохранить и упрочить предприятию статус заготовителя потребительской продукции (продукция сельского хозяйства и дикоросов в структуре товарной продукции составит в 2015 г. 100 %).

По нашим расчетам потребность в инвестициях для реализации проекта составит 5150 тыс. руб.

Предполагается, что для предприятия около 40 % всех источников финансирования строительства овощехранилища, приобретения морозильных камер, автомобиля «Газель» составят технические субсидии, предоставляемые Правительством Свердловской области в рамках региональной государственной Программы развития сельского хозяйства. Недостающие финансовые ресурсы предприятие пополнит собственными средствами, в основе которых – доходы, связанные с основным производством.

Указанные в проекте мероприятия позволят улучшить материально-техническую базу хозяйства, создадут основу для дальнейшего повышения эффективности производства: выручка от реализации продукции возрастет в 23, прибыль – в 10,6 раза, рентабельность производства составит 28,1 % (таблица 1).

Таблица 1 – Размеры и эффективность производства

Наименование показателей	Показатели		
	До внедрения	После внедрения	
Численность работающих, чел.	5	12	12
Выручка от реализации, руб.	607600	7693000	13994400
Коммерческая себестоимость, руб.	294819	5527326	10691961
Платежи и налоги, руб.	21895	151597	231171
Прибыль от реализации продукции, руб.	290886	2014077	3071268
Рентабельность заготовки и реализации продукции, %	98,7	35,4	28,1

Срок окупаемости единовременных затрат нами определен как отношение единовременных затрат (капитальных вложений) к экономическому эффекту:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \text{ЭЭ},$$

где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, лет; $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты, связанные с реализацией инвестиционного проекта, руб.; ЭЭ – экономический эффект, руб.

Экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭ} = \Pi_{\text{п}}^* - \Pi_{\text{о}},$$

где $\Pi_{\text{о}}^*$ и $\Pi_{\text{п}}$ – чистая прибыль до и после реализации инвестиционного проекта, руб. (* – в среднем за два первых года реализации проекта).

Расчет срока окупаемости проекта:

$$T = 5150000 / (2542673 - 290886) = 2,3 \text{ года.}$$

При нормативном сроке окупаемости не более 4 лет для аналогичных проектов, мы считаем, что бизнес-план может быть принят к субсидированию и реализации.

СЕМЬ ПРЕПЯТСТВИЙ, СТОЯЩИХ ПЕРЕД ЕВРОПЕЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИЕЙ

ШИ ЮНЧЖЭНЬ, СОЛОГУБОВ В. М.
Уральский государственный горный университет

В последнее время процесс интеграции в России показал чёткое очертание. Мировой экономический кризис вступил на новый этап, заставляя людей поспешно завершать внутренние правила и процедуры. Тем не менее, для реализации этого плана необходима эффективная политика и форма организации, гибкие методы и денежные средства.

Интеграция требует восстановления промышленного технологического комплекса бывшего Советского Союза, увеличения пропускной способности на внутреннем рынке, повышения конкурентоспособности на рынке, но предложенный план невозможно реализовать быстро. Это не удивительно, ведь фактическая реализация этого плана столкнулась с проблемами и препятствиями.

1. Хотя идея создания интеграции должна быть строго стандартизированной, на самом деле первый уровень интеграции ещё не сформировался.

2. Хотя речь идёт о создании модели «Таможенный союз – Экономическое пространство – Евразийский союз», однако практическое значение имеет создание модели «Таможенный союз – Экономическое пространство».

3. То, что в Таможенный союз могут вступать и не члены государства, особенно в части соглашений о сотрудничестве в области транспорта и связи, несомненно, является преимуществом.

4. Оценивая характер переговоров российского правительства по вступлению ВТО и намерения российского правительства, становится труднее сделать заключение.

5. Создание многополярной мировой экономики можно рассматривать как далёкую перспективу, переход стран СНГ на рублёвые расчёты в торговых отношениях приведёт к ухудшению отношений с Соединёнными Штатами.

6. Если вместо насильственного присоединения использовать метод привлечения, то план по созданию интеграции достигнет большего успеха.

7. Основной фактор, влияющий на создание интеграции, – модернизация экономики России.

АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

ЯН СИНЬ, СОЛОГУБОВ В. М.

Уральский государственный горный университет

АТЭС (Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество) – это наиболее влиятельный в Азиатско-Тихоокеанском регионе официальный форум экономического сотрудничества. По состоянию на сентябрь 2013 г. В АТЭС входят 21 полноправный член и три наблюдателя. С 5 по 7 ноября 1989 г. состоялось первое совещание на уровне министров Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества, которое и ознаменовало создание форума. В июне 1993 г. форум был переименован в организацию Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества.

История создания АТЭС. Форум появился во времена глобальной холодной войны, создавался для содействия экономическому росту, сотрудничеству, торговле и инвестициям между странами в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Члены АТЭС. АТЭС включает Австралию, Бруней, Канаду, Чили, Китай, Гонконг, Индонезию, Японию, Корею, Малайзию, Мексику, Новую Зеландию, Папуа-Новую Гвинею, Перу, Филиппины, Россию, Сингапур, Китайский Тайбэй, Таиланд, Соединенные Штаты Америки и Вьетнам.

Цель создания АТЭС. Это поддержание экономического роста и развития общих интересов жителей региона, содействие экономической взаимозависимости между ее членами, укрепление открытой многосторонней торговой системы; сокращение региональных торговых и инвестиционных барьеров.

Основной предмет обсуждения форума. В качестве форума экономического сотрудничества АТЭС направлен на решение глобальных и региональных экономических вопросов, связанных, например, с либерализацией торговли и инвестиций, региональной экономической интеграции, глобальной многосторонней торговой системы, экономического и технического сотрудничества и наращивания экономического потенциала стран, а также проведения экономических реформ.

Роль АТЭС в мире. С момента своего создания АТЭС продолжает делать успехи в продвижении региональной и глобальной либерализации инвестиций и содействии экономическому и техническому сотрудничеству в области торговли. АТЭС внес выдающийся вклад в укрепление регионального экономического сотрудничества, а также содействие экономическому развитию и процветанию стран в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Главное достижение АТЭС. В 2012 г. проведенная в г. Владивостоке (Россия) встреча была посвящена либерализации торговли и инвестиций и региональной экономической интеграции, укреплению продовольственной безопасности, созданию надежных цепей поставок продукции, укреплению и росту инновационного сотрудничества. АТЭС опубликовал итоговую декларацию лидеров двадцатого неофициального совещания «Совместное и гармоничное развитие, инновационное содействие процветанию».

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА– РЕГИОНАМ»**

13–22 апреля 2015 года

**МЕЖВУЗОВСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ
«СТУДЕНТ – МАГИСТРАНТ – АСПИРАНТ»**

УДК 502/504

ЭКОЛОГИЯ АРКТИКИ ПОД УГРОЗОЙ

БЕРСЕНЁВ Д. А., ВАЩУК Е. В.

Уральский государственный горный университет

ECOLOGICAL THREATS TO ARCTIC ENVIRONMENT

BERSENEV D. A., VASHCHUK E. V.

Ural State Mining University

During recent years, prospecting for mineral and hydrocarbon resources has been significantly focused towards Arctic regions. The region above the Arctic Circle accounts for only about 6% of the Earth's surface area, but it could account for as much as 20% of the world's undiscovered but recoverable oil and natural gas resources. The existence of hydrocarbon resources in the Arctic has been known for decades, but only in recent years has the full-scale resource development and navigation become technically and economically feasible.

The United States Geological Survey released the first-ever wide-ranging assessment of Arctic oil and gas resources, estimating the region's undiscovered and technically recoverable conventional oil and natural gas resources. According to the report, Canada (5%), Greenland (11%), Norway (12%), the United States (20%), Russia (52%) are the main winners concerning the hydrocarbon riches in the area. Russian Arctic opportunities may in fact be the biggest prize.

So far, Russian geologists have discovered more than ten commercial oil and gas bearing deposits on the Arctic shelf that makes 25% of world reserves of hydrocarbons in the world. It is evident, that the region's economic potential is impressive, and it calls for development. The development of deposits can change the life in the region completely. New jobs and contracts for business in the fields of mineral extraction and building infrastructure may bring economic gains. It will provide local people new opportunities in education and career.

—The Arctic will for a long time be the driver of economic growth in Russia, it will be the next space program for the country”, Dmitry Kobylkin, governor of the Yamal-Nenets autonomous district, told the audience at the forum, held at the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

However, it should be kept in mind that the development of Russia's continental shelf is characterized by the most complicated working conditions and requires the use of new and unique technologies. At the same time, among the main constraints are extremely difficult natural climatic and engineering-geological conditions, lack of infrastructure, remoteness of extraction areas from

coastal support bases, and the absence of proven technologies for the development of offshore oil and gas fields in the Arctic [3].

On the other hand, the natural surroundings in the Arctic region are very fragile and sensitive to outer impact. Here the role of environmentalists is impossible to overestimate. The decades of irresponsible exploration of Russia's mainland oil and gas fields, including Arctic portion, by oil and gas companies with disregard to safety and environmental protection prove that [2].

According to official Russian sources, Russia is undisputed world leader in the frequency and severity of pipeline spills caused by poorly constructed and maintained pipelines spilling oil from corroded and mismanaged systems more than 20,000 times per year in 2011-2012. Expert assessment of oil and petroleum products concentration within Siberian rivers make Greenpeace conclude that, at least, 500,000 tons of oil from these spills are annually carried by Siberian rivers to the Arctic seas. Currently, oil contamination within the Arctic Basin rivers has already reached high levels: "the contamination by dissolvable and emulsified oil products, and other components of 'anthropogenic' origin, involve vast areas of the Lower Ob" [4].

Contamination of the soil with oil within the Yamal-Nenets autonomous region resulting from oil extraction, processing, transporting, and distribution exceeds maximum allowable rates many times. Due to the oil contamination impacts, the Nadym river has completely lost its commercial fishing capacity.

The contamination of soil and ground waters (including drinking water) with hydrocarbons is a problem of great concern with oil and gas producing regions. If just 1 m² of oil is released into the soil – the potential area of the polluted surface layer and its associated ground water could be about 5 thousand m². Oil and oil products, phenols and other pollutants specific to oil production are present in the ground waters of Western Siberia oil and gas region in concentrations that exceed maximum allowable levels [4]. Unsatisfactory drinking water quality is also revealed in the Nenets and Yamal-Nenets autonomous regions, where the concentration of petroleum hydrocarbons in drinking water reaches from 10 to 35 times MAC (maximum allowable concentration) [4].

The situation within the Tyumen region is no better. About 97% of the total drinking water volume from the Vakhriver in Nizhnevartovsk (the region of active oil production by LUKOIL and TNK-BP) was contaminated with high concentration of oil products. This was also true for the drinking water taken via underground sources. In Nizhnevartovsk, the morbidity rate from diseases caused by poor environmental conditions is one of the highest among all Russian cities. The rate of cancer diseases is 2-3 times as high as in any other Russian region [2].

We don't speak here about other numerous environmental impacts of oil and gas exploration practices: landscape degradation, climatic impact, toxic pollution, impact on biodiversity, technical and safety risks. The risk of crucial environmental impact can only increase with the further growth of offshore Arctic oil drilling and transportation activities.

This prediction is based on decades of oil spills within the Russian Arctic and by the current unsafe operational practices of oil and gas companies at already developed and new fields.

Russia and the West have cooperated on Arctic development with oil giants such as BP (British Petroleum), Total (Great Britain), Shell (Royal/Dutch Shell), Statoil (Canada) and ExxonMobil (US) working on large-scale projects in the region. But the Ukraine conflict has provoked the worst crisis in Russia-West relations since the Cold war has turned partners into adversaries, with Western countries canceling or significantly downsizing their Arctic projects in Russia. Now even peaceful environmental exploration missions are in jeopardy. According to Terry Callagan, professor of Arctic Ecology at the University of Sheffield and president of the interact project that helps researchers from the European Union and Russia work at each other's 73 stations in the Arctic, the European Union stopped funding the Russian leg of the project in 2015 [1].

At the same time, we must admit that Russia cannot do without developing oil and gas deposits because the economy of this country completely depends on this branch of industry. Nevertheless, government should take measures to make it unprofitable or even impossible for extracting companies continue unsafe and irresponsible practices. First, it is necessary to develop higher exploration/production standards, which greatly increase costs, so that for the companies it would be too high risk not to accomplish responsibly. Second, companies should concentrate their efforts on developing innovative technologies for the safe and sustainable exploration and production of oil and gas especially for the Arctic climatic zone. Third, there is a strong call for developing an

environmentally adapted infrastructure. The project must establish criteria and solutions for the safe and cost-effective application of materials for operation in the Arctic zone.

REFERENCES

1. Nechepurenko I. Oil Price Drop puts Russia's Arctic Drive in Question. The Moscow Times, Jan. 15 2015.
2. Kollewe J., Macalister T. Arctic oil rush will ruin ecosystem // The Guardian, April 12, 2012. URL: <http://www.guardian.co.uk/world/2012/apr/12.lloyds-london>
3. Latynina Y. Battle of the despotism with hydrocarbon pipeline's democracies // Novaya Gazeta, March 27 2012. URL: <http://www.novayagazeta.ru/politics/6515>
4. Oil and gas development in the Arctic: At what cost? Greenpeace, 2012. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/Arctic-oil.pdf>

ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА ЕВРОТОННЕЛЯ

ДОЛГИХ А.Ю., ТРУШКИНА И.А.
Уральский государственный горный университет

EUROTUNNELET SON SYSTÈME DU TRANSPORT

DOLGUIH A. U., TROUCHKINA I. A.
Université d'Etat des Mines de l'Oural

Le tunnel sous la Manche est un tunnel ferroviaire reliant le sud-est du Royaume-Uni (Angleterre) et le nord de la France. Composé de deux tubes parcourus par des trains, et d'un tube de service plus petit, il est long de 50,5 kilomètres³ dont 38 percés sous la mer. Il est exploité par la société franco-britannique Eurotunnel.

Sa construction a été réalisée par TransManche Link (TML), consortium de dix entreprises de BTP (cinq britanniques et cinq françaises). Il est inauguré le 6 mai 1994 et ouvert au service commercial depuis le 1^{er} juin 1994.

L'inauguration officielle du tunnel par la reine Elizabeth II et le président François Mitterrand a eu lieu le 6 mai 1994.

Le tunnel à ses deux extrémités est relié:

- au réseau autoroutier et routier;
- au réseau de chemin de fer «classique» (pas à grande vitesse);
- au réseau de chemin de fer à grande vitesse pour les trains à grande vitesse.

La construction du tunnel sous la Manche est principalement réalisée à l'aide de tunneliers qui creusent le tunnel sur une longueur totale.

Pour des raisons de sécurité, les galeries ferroviaires sont éclairées par 20 000 luminaires et bordées par un trottoir continu, du côté de la galerie de service, pour assurer l'évacuation éventuelle des voyageurs en tout point. Des antennes assurent la continuité des communications radio sol-trains.

Après plusieurs tentatives, dont l'avant-dernière en 1982–1985, l'idée de creuser un tunnel sous la Manche fut relancée en 1984 avec une demande conjointe des gouvernements français et britannique pour des propositions de tunnels financés par le secteur privé.

Une des difficultés de la solution en tunnel était l'incertitude géologique et la gestion du risque sismique, difficultés amoindries pour la solution «pont», mais qui génèrent d'autres problèmes (dontrisques de collision dans un détroit qui compte parmi les plus fréquentés au monde par le trafic maritime)

À l'issue du sommet franco-britannique des 10 et 11 septembre 1981, un groupe d'experts, présidé par Andrew Lyall et Guy Braibant, représentants des ministres des Transports français et Margaret Thatcher avait affirmé sa préférence pour un franchissement routier plutôt que ferroviaire. Avec l'exploitation du tunnel, elle craignait d'offrir à la British Rail, «trop soumise aux syndicats», un moyen de pression considérable.

Le 2 avril 1985, les gouvernements fixent au 31 octobre la date limite pour que les promoteurs proposent des liens fixes trans-Manche pour véhicules routiers et ferroviaires.

Quatre projets furent proposés:

- Europont: ils agissait d'un pont-tube de 37 km soutenu par 8 pylônes de 340 m de hauteur, faisant appel à des techniques nouvelles, avec des travées longues de 5 km suspendues à des câbles en kevlar. Le pont aurait deux niveaux de 6 voies chacun. Une liaison ferroviaire serait faite par un tunnel.

- Euroroute: c'était un ensemble routier-pont-tunnel-pont. Les ponts à haubans avec des travées de 500 mètres de portée reliant des îles artificielles à la côte, et un tunnel de 21 km sous le fond de la mer. Des rampes hélicoïdales permettent le passage du pont au tunnel. Une liaison ferroviaire indépendante passe par deux tunnels.

Transmanche Express: ce projet a été présenté à la dernière minute par la société British Ferries. Il comprenait un ensemble de quatre tunnels (deux routiers et deux ferroviaires) unidirectionnels.

La possibilité de la création d'un deuxième tunnel sous la Manche est à l'étude (routier ferroviaire), si le premier tunnel arrive à saturation.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СВАЛКИ ТВЕРДЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ, РАЗМЕЩЕННОЙ В ОТРАБОТАННОМ КАРЬЕРЕ, НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

ЕЛОХИНВ. А.¹, ЕЛОХИНА О. В.², УДАЧИНА Н. А.¹

¹Уральский государственный горный университет

²Уральский государственный колледж имени И.И.Ползунова

ELOKHIN V. A.¹, ELOKHINA O. V.², UDACHINA N. A.¹

¹UralStateMiningUniversity,

²UralStateCollegenamedafterI. I. Polzunov

Filling with production wastes of worked out quarries in the Urals is one of the most widespread forms of their recultivation. Such objects are located practically in all mining regions of the Urals. Transformation of former quarries into grounds of storage of production wastes took place in different technical and economic conditions defining various degree of their ecological safety. To estimate the level of influence onto the environment of carried out recultivation measures is possible only by realization of a system of full local (object) monitoring of the environment components.

The studied object is a dump of solid industrial wastes (SIW) "Prometheus", being located in a quarry on the site of organized discharge of sewage onto the relief of the left bank of the Iset river in the city of Kamensk-Uralskiy having the area as many as 5,8 hectares.

Soil testing on the object was carried out for definition of chemical composition, degree of pollution and assessment of background levels. The location of points of testing is shown in figure I.

The selected trials after corresponding preparation (drying, crushing, hashing) were analyzed on definition of the following harmful substances and indicators: zinc, copper, arsenic, lead, cadmium, mercury, nickel, chloride ion, ammonium ion, oil products, phenols, pH.

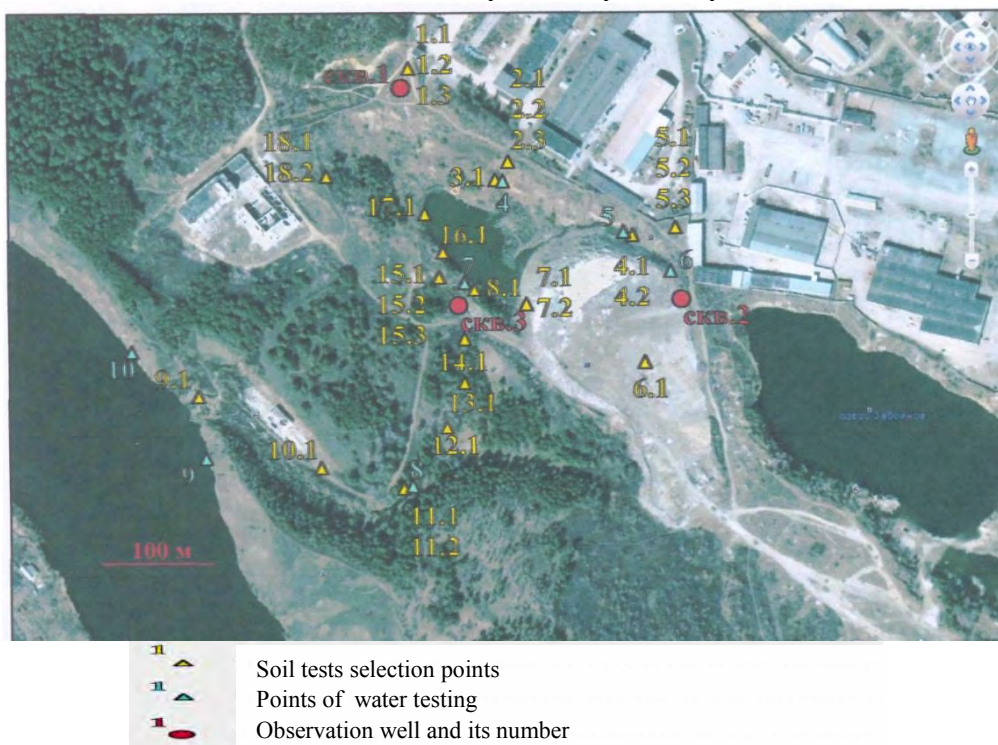


Figure 1 – Situational scheme of placement of observation points

During correlation, cluster and factorial analyses it was established that:

- soils of the object are polluted both with inorganic (heavy metals and arsenic) and organic (oil products, phenols, partly ammonia and chlorine) substances;
- the pollution is of technogenic character.

According to the requirements of Sets of Rules (SR) 11-102-97 chemical pollution of soils is estimated on a total indicator of chemical pollution representing the sum of coefficients of concentration of separate components.

The calculated values of coefficients of concentration and indicator of chemical pollution, testify that contents of cadmium, copper, nickel, lead, zinc, ammonia, phenols and oil products in the majority of tests exceed their background concentration.

As a whole, the values of a chemical pollution indicator exceed the criterion established at the level of 16 units at 13 points of testing that makes 72% of the investigated quantity (18 points).

The degree of soils pollution (taking into account a class of danger of an element and its maximum concentration limit) is assessed as very strong. Copper, nickel, zinc, lead, arsenic have higher values in pollution, cadmium and mercury having a lesser extent..

The analysis of indicators of pollution on soil profiles shows that distinct regularities in distribution of pollution into depth is not revealed.

According to measurements of power of an exposition dose of the gamma radiation (PED), it has been established that PED gamma radiation value within the studied territory varies from 4,00 to 11,32, $\mu\text{R/h}$, being significantly lower the sanitary standard amounting 30 $\mu\text{R/h}$.

As a result of atmo-geochemical research of the dump body it was established that the given soil is not fire-hazardous and dangerously explosive. The main indicators of gas-geochemical danger of soil are methane and carbon dioxide.

As a results of research it was established that realization of recultivation of the quarry and dump of solid industrial wastes may be recommended as the most effective measure for decrease of unfavorable consequences facilitating the restoration and improvement of the environment.

Besides, some measures must be provided to decrease risks in pollution of materials by inorganic and organic harmful substances:

- to exclude the use of soil for agricultural, garden and market-gardening needs as a material for site filling and dumping of platforms and embankments in residential zones;
- to recultivate polluted sites for prevention of atmosphere pollution as a result of deflation (wind erosion) of soils;

Considering that the dump of solid industrial wastes has a negative impact on various components of the environment it is necessary to provide works for ecological monitoring of the surrounding, including:

- supervision over the state of the environment parameters, natural resources and sources of anthropogenous impact on them;
- assessment of objects state being under supervision;
- revealing the main sources of pollution for the purpose of qualitative and quantitative assessment of level of their influence onto components of the nature surrounding;
- assessment of efficiency of the nature protection measures for the purpose of management optimization of the nature use;
- providing the controlling and nature protection governing bodies with systematized data on the level of environmental pollution, the forecast of their changes and also the emergency information at sharp level increase of the content of polluting substances in the environment.

The obtained results of environmental monitoring must become the basis of information support for preparation and adoption of managerial decisions.

NOTE: The article is prepared by the authors on the basis of scientific reports carried out for JSC "GeoS".

МЕТАН УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ: ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПОПУТНО ДОБЫВАЕМОЙ ВОДОЙ

ЗАВИСКАЯ О.А., ЮНУСОВА И.Р.
Уфимский государственный нефтяной технический университет

COALBED METHANE: CHALLENGES OF COALBED WATER DISPOSAL

ZAVISKAYA O.A., YUNUSOVA I.R.
Ufa state petroleum technological university

Presence of methane in coal mines was discovered centuries ago. Coalbed methane (CBM) is prone to self-ventilating when disturbed and, until recently, the gas was regarded as a menace. Miners took canaries underground as an early mean of a safeguard. Coal mine methane, emitted during the process of underground mining, is both a safety hazard and a greenhouse gas that contributes to global warming. On the other hand, it has the potential benefit of use as a fuel. The high methane content of coal in Russian mines should make them attractive hosts for projects focused on methane recovery and use. Especially because Russian Federation possesses one of the largest coal resources in the world, most of which has a great methane content including the coal reserves in Western and Eastern Siberia, Vorkuta, Ural, Far East and Sakhalin. The methane content in the coal is almost double the world average, making it potentially viable for commercial production in the future. However, the territory of Russia is also incredibly rich in traditional natural gas reservoirs so what for the exploiting of unconventional fields of CBM? The answer is that CBM has potential as an abundant clean energy supply to help replace other diminishing hydrocarbon reserves.

CBM reservoirs are different from conventional reservoirs in a number of ways, but the primary differences are water production and gas-storage mechanism. Hydrocarbon-storage capacity in most oil and gas reservoirs is related to porosity because gas is trapped and stored in the pore systems of the matrix. Coals porosity is quite moderate, yet they can store up to six times more gas than an equivalent volume of sandstone at a similar pressure [1, p.6]. There are two possible origins of methane: in low-rank coals it can be the result of microbial activity and in higher-rank coals methane is generated during thermal maturation of organic compounds. Once generated, the methane is adsorbed, or bound by weak intermolecular attractions – van der Waals forces – to the organic materials that make up the coal. Storage capacity in coal is related to the pressure and adsorbed gas content commonly described by the Langmuir sorption isotherm measured from crushed coal samples [1, p.6]. Coal is considered as a dual or three porosity system comprised of micropores and macropores. The macroporosity includes fractures and intergranular porosity while microporosity refers to coal matrix. Although the movement of gas and fluids through coal is still imperfectly understood, it is generally assumed that the macroporosity is responsible for the permeability of coal and microporosity is responsible for gas storage by adsorption. Gas production from CBM wells occurs in response to reduction of pressure in the reservoir by pumping water from wet coals. As pressure is reduced, gas desorbs from the coal matrix (as defined by the adsorption isotherm) and moves to the natural fractures or larger pores. The fracture system, which has a much higher permeability than the matrix, is generally initially water saturated and because of that during production occur changes of relatively permeability [2, p.3].

At present horizontal drilling and fracture stimulation are widely used for accessing CBM reserves. Connecting the naturally occurring fracture network to the wellbore provides a conduit through which water and gas are produced. Propped hydraulic fracturing of coalbeds has been successful in stimulating production, but the wells have generally underperformed those producing from fracture-stimulated sandstone reservoirs. However, danger of formation damage persists even with sparing hydraulic fracturing technologies. For example, the surfactants used with these processes can negatively impact the coal's natural wettability and reduce the rate of dewatering [1, p.11].

There are some inherent challenges to producing CBM from any basin. These include economical, geological, logistical and operational issues. One of the primary considerations is dealing with produced water [1, p.6].

Normally, water must be removed from the coal to lower the pressure and to initiate methane desorption; however, near mining operations there may be only small amounts of water to produce. The operator can also anticipate large amounts of water being produced early in the process but decreasing thereafter to an eventual low level. Therefore, water disposal problems decrease with time, and the greatest economic burden is placed on the operator in the first few years. So that is why before investing in a CBM process, a multiplicity of questions are to be answered concerning the water to be produced—questions concerning quantity, flow rates, chemical content, disposal means, monitoring, and environmental regulations. Perhaps no other factor affects the economics and feasibility of CBM projects as much as water removal and disposal. It has been suggested that a truer indicator of the value of a well would be a plot of gas/water ratio rather than gas production alone [3, p.421–422].

Complex chemical and quite toxic content of coalbed waters make their disposal a very difficult issue that must be solved wisely. Today there are a number of possible techniques to dispose of produced coalbed waters including discharge into surface streams, land application, membrane processes, etc. But from our point of view, the most effective way of produced waters utilization is well injection due to the high cost of most of the water treatment methods. Particularly it concerns horizontal wells with complex architecture drilled near producing wells to overcome the issue of low permeabilities. Now this method is not widely practiced in the world but we believe that it will find application in the nearest time as a method of formation stimulation. We suggest addition of surface-active reagents to the solution of coalbed water before its reinjection. As it was earlier mentioned relative permeabilities change and coal's natural wettability decreases during production of CBM. Thus special surface-active reagents can be useful for stimulation of the processes of adsorbed gas displacement by water solution from pores surface. We believe that this technique that is frequently used as enhanced recovery method for traditional reservoirs can be successfully applied in the CBM industry. However, obviously further investigations are to be made on this suggestion.

Coalbed water production is an integral part of the CBM process. The challenge of initial water purification and disposal that reduces efficiency of CBM recovery must be overcome to establish profitable methane production.

REFERENCES

1. Coalbed Methane: clean energy for the world / A. Al-Jubori et al. // Oilfield Review. 2009. № 2. pp. 4–13.
2. Clarkson C. R., Bustin R. M. Coalbed Methane: current evaluation methods, future technical challenges // SPE 131791. 2010.
3. Coalbed Methane: principles and practices. Halliburton company. 2008. URL:<http://www.halliburton.com>

УГРОЗЫ ПРОЯВЛЕНИЯ СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ УРУПСКОГО РАЙОНА КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ЗВОНАРЕВЕ.А., УДАЧИНА.А.
Уральский государственный горный университет

Transformation of the environment under the influence of natural processes and human activities is characterized for mountainous areas. Anthropogenic transformation of mountain landscapes takes place along large river, creating of man-made environment, development of mineral deposits and agricultural areas. Karachay-Cherkessky Republic is an example of a region where exogenous geological processes and active human activity shows itself very quickly. The territory of the Urupsky region of the Karachay-Cherkessky Republic is located in the mountainous part of the Northern slope of Big Caucasian ridge. Due to the complexity of the terrain and climatic characteristics of the region, there are places subjected to dangerous exogenous geological processes. Mudflows in the Urupsky District occur in the mountainous areas where terrain slope angles total 50-90°. Such settlements as Urup, Kyzyl-Urup, Phiya, Rozhkaio are often subjected to effects of mudflows (Figure 1).



Figure 1 – Mudflows in Pregradnaya st.

The majority of mudflows takes place in sparsely populated and unpopulated areas of the district and do not present a special threat to the population. Manifestation of secondary not favorable factors of mudflows may be noted: river pollution with suspended particles, appearance of blockage on major rivers, formation of not stable slopes along gullies and river valleys.

The mudslides as well as the majority of exogenous processes in Urupsky district do not threaten to the ecological situation. But negative manifestation of a number of factors due to the impact of debris flows on to the objects of national economy is quite possible:

- damage of mine drainage of Urupsky Mining Processing Plant;
- destruction of agricultural lands;
- blockage creation on the rivers and water inrush leading to possible flooding of residential areas;
- destruction of forests on slopes, which leads to change of plant species and development of other slopes processes (landslides, debris)

Landslide processes in the Urupsky district are presented by landslides-flows and creeps (creep is a displacement of loose cover down the slope under the influence of periodic changes in soil mass caused by variations in temperature, by alternating freezing and thawing, by shrinkage of the clayey component in humidifying and drying conditions).

From 2009 to 2014 years the activity of landslide slopes around the valley of the river BolshayaLaba not far from Rozkao village was observed.

In the area of the Pregradnayastanitsa a landslide-stream was active during heavy rains and it could transform into a mudslide, threatening to local population. For the environment, the landslides of Urupsky district may be of a direct threat only in the form of destruction of land within the ornithological reserve in stanitsaPregradnaya and destruction of agricultural, grazing areas(Figure 2).



Figure 2 –Landslide processes inornithological reserve

The landslide processes in tailings of Urupsky Mining Processing Plant in st.Pregradnaya are of the greatest hazard to the environment of Urupsky district.

On the territory of Urupsky region the collaps (prolapse) processes are widespread in the area of the Big Caucasus ridge, Peredovoy ridge and its spurs, Rocky ridge. Collapses (prolapse) processes in the area of Peredovoy ridge present a danger in the form of a bridging to rivers and streams in narrow valleys. Some zones near the villages Podskalnoye, Rozkao, Asiatsky, Pregradnaya and separate parts of highways Mednogorsky –Urup–Kurdzinovo –Phiya are located within the area affected by collapses (prolapse), the processes transformed into vast debris-flows.

On the ecological situation of Urupsky district, the collapses have a direct impact in the places of mining: abandoned quarries, tunnels, dumps. When such collapses (prolapse) occur a mine working outcrops, in future it is oxidized and breaks acidity of surface and underground waters.

Nowadays the development of the area is slow yet, but in the future, it is expected that the tempo of development will increase. It will result in the increase of industrial objects, the population growth, the increase in industrial and private build-up. At this stage of development it is recommended not to ignore engineering and geological conditions of the area, the impact parameters of existing and projected environmental loads, the possible consequences of technological transformation of natural landscapes of the Urupsky district.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

КАРЕЛИН В.В., ВАЩУК Е.В.
Уральский государственный горный университет

APPLICATION OF GEOPHYSICAL METHODS IN ARCTIC PERMAFROST REGIONS

KARELIN V.V., VASHCHUK E.V.
The Ural State Mining University

During recent years, prospecting for mineral and hydrocarbon resources has been significantly focused towards Arctic regions. The region accounts for only about 6% of the Earth's surface area, but it could account for as much as 20 % of the world's undiscovered but recoverable oil and natural gas resources.

The existence of hydrocarbon resources in the Arctic has been known for decades, but only in recent years, it has become technically and economically feasible to develop them.

The United States Geological Survey (USGS) released the first-ever wide-ranging assessment of Arctic oil and gas resources, estimating the region's undiscovered and technically recoverable conventional oil and natural gas resources.

Russian Arctic opportunities may in fact be the big prize. Over the last few years, Russia has intensified the development of the vast hydrocarbon resources of its continental shelf, through state incentives aimed at stimulating offshore oil and gas production. The area of Russia's shelf and continental slope totals 6.2 million square kilometers, with the vast majority in the Arctic area. The resource base of Russia's Arctic zone is capable of supplying the country's demand for hydrocarbon resources, biological resources and other strategic raw materials. It is therefore necessary to organize an integrated study of the continental shelf and near shore territories and prepare to develop hydrocarbon raw material supplies on the basis of the government's exploration plan of the continental shelf [1].

The industrial development of northern regions, which is primarily related to mineral and oil deposit prospecting and exploitation, requires an expansion of geophysical methods to permafrost investigations. Under conditions of severe climate, limited accessibility, and highly sensitive ecosystems, these methods are often indispensable as they permit many problems of engineering, geology, construction, etc. to be solved at lower cost and practically without any damage to ecosystems. An efficient application of geophysical methods to permafrost investigations becomes possible due to comprehensive knowledge of geocryology, as well as physics and physical chemistry of frozen soils. Widely known advances in fundamental physics, in theory and practice of geophysical techniques permitting to solve many problems of geocryology, engineering, ecology, etc. in permafrost areas clearly indicate that a new branch of science and engineering practice has developed, and it is "permafrost geophysics" [1].

It should be noted that geophysical methods in permafrost investigations work under conditions other than in non-permafrost areas: first, unusual characteristics of the formation and evolution of physical properties of frozen soils; second, characteristic features of the frozen ground cryogenic structure, texture, composition and state. Moreover, under these conditions of field geophysical investigations there emerge problems connected with high and time-varying ground resistance and instability of electrode potentials; high values of electric permittivity; shielding effect of layers with high ice content; necessity of geophysical logging conducted in dry boreholes in permafrost. In addition, specific requirements must be claimed for measuring apparatus concerning sensitivity, testing, calibration, the reliability of operation over wide temperature range [1].

Other problems are connected with difficulties in the development of physical-geological models for the upper part of the permafrost section, which are necessary for correct interpretation of geophysical data because of instability in the medium properties and state of medium.

These and some other special features, explaining why neither the traditional physical-geological base, nor the techniques and tools developed and the immense experience gained by prospecting geophysics, can be directly expanded into permafrost areas. That calls for comprehensive special studies.

Applying geophysical techniques in Arctic regions includes a wide range of problems related to survey, engineering, geology, mining, etc. The principal goal is to translate measured geophysical parameters into engineering characteristics.

Considerable progress toward this goal has been made by Russian geophysicists-geocryologists (e.g. Krylov, Bobrov, Bogolyubov). Their works have been successfully employed in the Yamal Peninsula and Yakutia to map talik boundaries, zones of increased ice content, etc., as well as define the subdivision of frozen sediments in section into layers according to their lithology and cryogenic state. The methods are used to monitor and forecast of stress-strain in the foundations of large structures. They may also serve as an early indicator in seismic hazard. The techniques most commonly applied for these purposes are varieties of electrometry using static and alternating fields and seismoacoustics. Let us consider the following examples of permafrost adapted geophysical methods.

The recognition of cryopegs (underground lens of brine in Arctic regions) within frozen sediments is essential, in particular when surveying for construction. The most hazardous cryopegs are shallow intra-permafrost, which may seriously affect the stability of basements. This is the case on The Yamal Peninsula, where large-scale engineering and construction work is underway in connection with exploration for oil and gas [2].

Another field of application for these methods is surveying for construction of pipelines in rapid subdivision of the permafrost section. It is very important in order to choose the best location for boreholes. This permits interpolation of the frozen soil characteristics obtained by logging and standard sampling of the boreholes within the surrounding area.

Reliable identification of buried ice layers is of fundamental importance too. This problem may be approached using electromagnetic sounding and seismic surveying with shear waves. In permafrost areas, however, the best results are gained by gamma-ray spectrometry and magnetic susceptibility measurements in boreholes [2].

Nevertheless, there still exist many problems to be solved. First, it is necessary to investigate more comprehensively the nature of physical and physical-chemical processes and phenomena in permafrost areas. Second, it is important to make a thorough study of physical fields (stationary and time-variable) controlled by natural processes in permafrost areas and by anthropogenic impacts. Third, we must continue to study non-linear processes and mechanisms of mutual energy conversion of different physical fields in frozen media and to establish firm relationships between the different physical properties of frozen soil.

In conclusion, I would like to remind that though the application of geophysical methods is various the most important claims in permafrost areas are as follows: 1)Engineering- geological mapping of frozen sediments; 2)Surveys for construction;3)Handling civil-engineering, mining and other tasks related to surficial and underground large-scale construction; 4)Long-term ecological-geophysical monitoring aimed at global climatic changes and human impact on permafrost regions.

Since during recent years prospecting for mineral and hydrocarbon resources has been significantly focused towards Arctic regions developing —permafrost geophysics” is becoming one of top priority tasks.

REFERENCES

1. Bogolyubov A. N., Bogolyubova N. P. Manual on the Interpretation of Two Component Technique DCS data. Moscow: Civil Engineering Press, 1989.
2. Frolov A. D., Zykov Y. D., Snegirev A. M. Principal Problems, Progress, and Directions of Geophysical Investigations in Permafrost Regions. Seventh International Conference, Yellowknife (Canada) 1998. Collection Nordicana № 55.

УДК 004.9

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

КИНДЛЕР А.А.¹, НЕУСТРОЕВА М.С.²

¹ОАО «Уралгидроэкспедиция»

²Уральский государственный горный университет

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND THEIR APPLICATION IN ENVIRONMENT MONITORING

KINDLER A.A.¹, NEUSTROEVA M.S..²

¹ PLC «Ural hydrogeological expedition»

²Ural State Mining University

Daily amount of accumulated data is steadily increasing, the information is constantly updated and recent knowledge becomes obsolete.

This applies to all spheres of human life from financial to spiritual. Besides, the process of storage and processing information as well as speed of its accumulation is accelerating. For processing such huge amounts of information it is necessary to automate the entire process from the very beginning up to its subsequent storage or transmission.

If we regard such an object as the Ural Federal District (UFD), which is about 11% of the territory of Russia and is the largest mineral resource base (the total volume of active UFD resources constitute about 80% of the total volume of all the resources of Russia), it becomes clear that the amount of accumulated information in this area is huge. This information concerns chemical and radiological analysis of wells, licensing data, the location of wells and some other aspects. The problem of environmental pollution as well as rational and safe utilization of the subsoil area are urgent for this region. It is necessary to study their condition and to forecast the processes taking place, in other words, to monitor the territory.

On the background of high anthropogenic impact there is an acute problem of ground waters pollution used for economic purposes which is the result of:

- industrial complex action (using of subsoil for storage of waste products and consumption; urbanization of areas.);
- influence of agrarian sector (irrigation of lands, water pollution by nitrates, nitrogen and other types of fertilizers);
- we should not forget about the social side (construction and operation of underground facilities, production of drinking water, etc.)

The sum of natural and technogenic contamination contributes to complicated comprehensive nature pollution covering all areas.

The most effective method to handle a large amount of input data is using information technologies.

A particular example of which are geographic information systems (GIS).

They are able to combine both spatial (location of the source of pollution or wells on the map) and attribute data (results of the chemical analysis etc.), which give a lot of advantages:

- convenience of working in this environment, which will undoubtedly lead to an increase in labour productivity, as well as to the speed of decision-making;
- presentation (the ability to take out the objects of interest and information (content maps));
- creating links and common databases of an object, even with heterogeneous
- databases or having different data sources;
- the possibility of spatial analysis and modeling anthropogenic factors;

In order to estimate any impact of industry on the territory, information preparation takes from 30 to 60% of the time, however, information systems are able to provide information quickly in convenient form.

The main purpose of information systems is to provide you with information on a specific problem or question, just as they help to reduce time spent by a specialist in solving various types of problems.

Most modern information systems include data repository as a means to implement various procedures. With a GIS it has become possible to carry out online:

- accounting of actual location of objects of monitoring;
- accounting status and utilization of natural resources, general economic activity of the territory;
- forecasting emergencies with assessment of possible consequences;
- optimization of logistics problems;
- optimal placement of objects (agricultural, residential facilities, etc.);

Specialists in the workplace can solve the problems of various spectrum on the basis of spatially referenced information such as:

- analysis of environmental change under the influence of natural and anthropogenic factors;
- rational utilization and protection of water, land, air, mineral and energy resources;
- damage reduction and prevention of technological disasters;
- ensuring security of people, protection of their health;

Thus, with the help of information technology it has become possible to predict possible locations of pipelines damage and to trace spreading of pollution on map and estimate probable damage to natural environment to calculate the amount of material resources necessary for elimination of accident consequences in real time.

With the help of GIS it is possible to select industrial enterprises carrying out emissions, to reflect the wind rose and groundwater in the surrounding area and to model the spreading of emissions in the environment. All this shows a great potential of information technology for environmental monitoring.

Summing up it is necessary to note that similar information systems to meet all the necessary parameters are ready for introduction at an enterprise. The problem consists in insufficient number of specialists of high qualification for working in the software medium in view of its complexity

**ПРОЕКТ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВКИ
ПО УДАЛЕНИЮ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ИЗ-ПОДО ЛЬДА
В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ**

КОДАК А.А., МИНГАЖЕВ А.Д., ЕВСЮТИНА О.В.
Уфимский государственный нефтяной технический университет

OILSLICKSREMOVINGUNDERICEBOTTONINARCTICCONDITIONS

KODAK A.A., MINGAZHEV A.D., EVSUTINA O.V.
Ufa state petroleum technological university

The problem of removing pollutions from water becomes more and more actual. However, in spite of uncontested and understandable for everyone problem of saving clean water, continued the brutal exploitation of water bodies and the volume of irrecoverable losses increasing from year to year.

The most common wastewater contaminants are oil and oil products. According to UNESCO, this type of pollutants is among ten most dangerous pollutants. The total amount of oil-polluted waste, collected on individual objects is more than tensand hundreds of thousands of cubic meters.

In this regard, the creation of new efficient technologies and purification of water from petroleum and petroleum products will help to keep the ecological environment clean.

At present, there is a great research of different tools for removing oil slicks and oil films from water. There are a few basic methods to clean water surfaces from oil slicks and oil films. Each of these methods –chemical, mechanical, physical – has its advantages and disadvantages. However, the use of known technologies for removing oil slick from under ice in Arctic conditions is not effective.

Despite of active growth of oil production in Arctic regions, mainly in the marine waters of Arctic Ocean, till present there are no existing sustainable methods and tools for removing oil slicks from the ice bottom. Existing methods and equipment for collecting oil under ice bottom are usually time-consuming and inefficient. These methods include such operations as making a hole in ice surface or ice winch installation.

Important characteristics of the methods and tools for removing oil pollutions under ice bottom in the Arctic are high mobility and speed of deployment, the coverage of a large area, cost and high reliability. To ensure these characteristics specialists propose a new technique for collecting, locating and removing oil slicks under ice bottom in Arctic conditions.

To solve this problem I suggest the following technique. I developed it myself with the help of my scientific supervisor.

With specially created methods I determined the oil slicks layer thickness of the funnel. As we can see the thickness of oil layer depends on approximation to the center of the funnel. It is subject to a hyperbolic law and thickness is bigger near the center of the funnel. So, the oil slicks layer thickness of the funnel is in negative relationship to the radius of the funnel.

Figure 1 shows oil slicks layer thickness depending on the proximity to the center of the funnel, h – the thickness of the radius of the funnel, R – the radius of the funnel, mm.

To the first approximation, based on the graph, the equation depending on the thickness of the funnel in its radius was obtained:

$$h = 51,495 \cdot e^{-0,365R}.$$

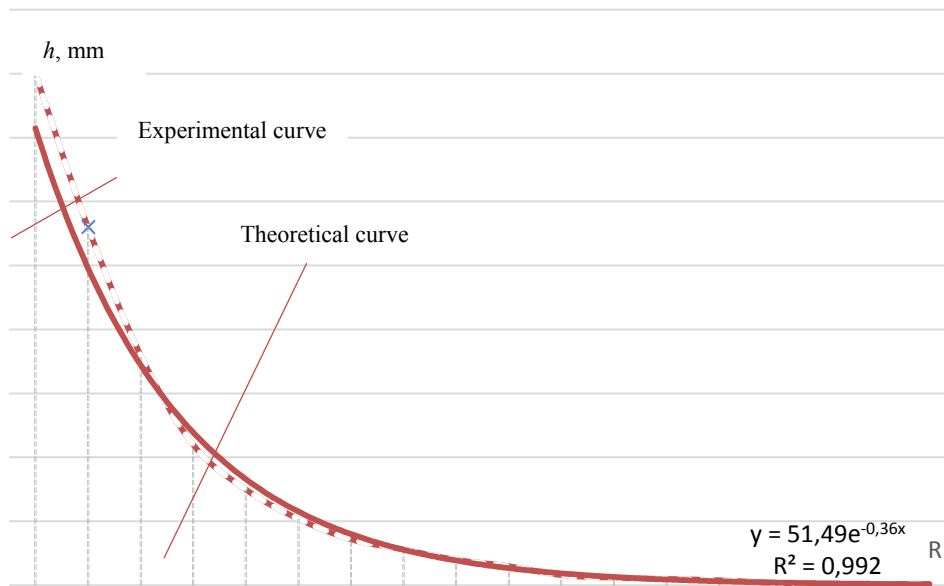


Figure 1 – Oil slicks layer thickness depending on the proximity to the center of the funnel

In conclusion I would like to say that researches of oil slicks removing in the Arctic at present will help us to elude ecological catastrophes in the future.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ АППАРАТА КОЛОННОГО ТИПА

ЛЕОНОВ А.К., ЕВСЮТИНА О.В.
Уфимский государственный нефтяной технический университет

DESIGNING PARAMETRIC SOLID COLUMN MODELS

LEONOV A.K., EVSUTINA O.V.
Ufa state petroleum technological university

Currently, there are many software programs for designing and calculating technological equipment. The main advantages of these programs are:

- significant reduction in the time from the beginning of the calculation before it is completed;
- visualization of the final result.

Each column is unique unit, which has its own design features. Specialists are constantly coming up with constructive solutions to increase the yield of the product or reduce final metal structure without losing productivity, and therefore its cost. On this basis, we can't produce this equipment on commercial level, each new machine requires a separate calculation.

As we know, there are many standards to develop these techniques, but the process is time consuming and resource-intensive. In addition to this, as described above, sometimes new constructive solutions are not always easy to understand.

In my report (and this is a part of my masters's dissertation) I suggest step by step designing and calculating parametric solid column model in the software SolidWorks.

SolidWorks allows you to visualize, and most importantly to quickly create a three-dimensional model of technological apparatus.

Basis for the work was taken of column K-3, which is located in Ufa refinery plant. Then I was studied the basic methods of three-dimensional modeling in SolidWorks and calculation principles of technological equipment in this software program. Then parametric solid column model was designed.

At the end of the work was calculated stress-strain state of column from the action of internal pressure. Unfortunately, the program has simplified the machine to a primitive level, and only then made calculation. The calculation model was introduced deformed vessel and designated maximum, minimum and allowable stress.

In conclusion of the work done –SolidWorks is one of the most advanced software for three-dimensional designing of technological equipment, but for serious calculation of pressure vessels do not fit.

МЕЖКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ АНГЛОЯЗЫЧНОГО ПОЛИТИЧЕСКОГО ИНТЕРВЬЮ

ПИХТОВНИКОВА Ю. В.

Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина

Речевое воздействие – это воздействие на человека при помощи речи и сопровождающих речь невербальных средств для достижения поставленной говорящим цели. Общение – это обмен поступками, жестами, словами. Общение – не просто взаимодействие, но совместная деятельность (кооперация) для получения результата.

К способам речевого воздействия относят доказывание, убеждение, уговаривание, внушение, принуждение.

В зависимости от целей собеседник (журналист, интервьюер и т.д.) выбирает разные коммуникативно-речевые тактики, также необходимо понимать, какие тактики выбирает ваш собеседник. Языковым манипулированием занимались в основном психологи – Г.Тард, О.Есперсен, Стуртеван, М.Ралея. Рассмотрим несколько наиболее хитрых уловок при диалоге: «Неожиданность», «Апелляция к авторитету», «Провокация», «Внесение элемента неформальности», «Да-да-да», «Юмор».

Интервью – целенаправленная, зафиксированная беседа, предназначенная для распространения в печати, на радио, на ТВ. Особенность жанра интервью в том, что все формы высказываний корреспондента направлены только на получение информации: обращение-вопрос, обращение-сообщение, обращение-побуждение к действию. Эти действия используются в интервью, помогают донести до читателя дополнительную информацию. Жанр интервью является одним из самых популярных в современных средствах массовой информации, это объясняется некоторыми факторами.

Диалогичность в интервью выступает не только как способ построения газетного текста, но и как способ организации материалов на газетной полосе, социально-психологический портрет личности (человек и время), анализ актуального события, социального явления, общественной проблемы через призму индивидуального мнения авторитетного лица. Определим форму «классического интервью» как цепочку из звеньев «вопрос-ответ». Для получения чисто фактических сведений личность собеседника важна журналисту только с точки зрения лёгкости общения с ним: охотно ли предоставляет информацию, как понимает вопросы, насколько логично и ясно отвечает, мотивация общественной значимости проблемы, либо свидетельство компетентности, мнения интервьюируемого, та или иная форма представления.

В любом интервью происходит процесс восприятия и оценки собеседниками друг друга, он начинается в момент первого контакта интервьюера и собеседника и действует в течение всей беседы.

Конечный же результат интервью в значительной степени зависит от взаимоотношений между участниками беседы. В связи с этим уже в период подготовки интервьюер должен обдумать, как охотно интервьюируемый будет сотрудничать.

Интервью подходит к концу. Этот момент психологически интересен тем, что интервьюируемый расслабляется, напряжение спадает, он чувствует себя свободнее. В это время он может припомнить что-то важное, обронить какие-то интересные замечания, дополнить свой рассказ. Нужно быть внимательным к заключительным словам, не пропустить того значительного, что может в них содержаться.

Наиболее интересные тактики ведения интервью представляет Лукина М.М. во второй главе книги «Технология интервью». Интересны, например, интервью с Джен Псаки, официальным представителем Государственного департамента США, на которых в полной мере раскрываются тактики интервью.

Таким образом, интервью выступает особым жанром политического дискурса, отличающимся большим разнообразием. Исследование интервью не может быть сведено к

общим принципам, так как каждое интервью имеет отличную культурную ситуацию. В настоящее время в связи с популярностью данного жанра его границы расширяются, и интервью переходит из специфически политической коммуникации в общую среду политического дискурса.

СЕРОВОДОРОД. ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ

САЛИКАЕВ Д.А., ХАТМУЛЛИНА Р.С.
Уфимский государственный нефтяной технический университет

HYDROGEN SULFIDE. HAZARD TO LIFE

SALIKAEV D.A., KHATMULLINA R.S.
Ufa state petroleum technological university

This paper documents impacts on human health caused by exposure to hydrogen sulfide (H₂S) associated with oil and natural gas development. The article gives a brief background on hydrogen sulfide, its presence in oil and natural gas, and possible emission sources from various oil and gas operations. A review of literature from available public health, epidemiology, and industrial health publications, as well as of sources from regulatory and environmental agencies, that addresses human health impacts from exposure to H₂S is represented in the final part.

Approximately 90 percent of the sources that emit hydrogen sulfide into the air are natural [1]. Hydrogen sulfide is released into the air as a product of the decomposition of dead plant and animal material, especially when this occurs in wet conditions with limited oxygen, such as in swamps. Hot springs, volcanoes, and other geothermal sources also emit H₂S [2].

Anthropogenic releases of H₂S into the air result from industrial processes, primarily from the extraction and refining of oil and natural gas and from paper and pulp manufacturing, but the gas is also present at sewage treatment plants, manure-handling plants, tanneries, and coke oven plants.

Hydrogen sulfide is a naturally occurring component of crude oil and natural gas. Petroleum oil and natural gas are the products of thermal conversion of decayed organic matter (called kerogen) that is trapped in sedimentary rocks. High-sulfur kerogens release hydrogen sulfide during decomposition, and this H₂S stays trapped in the oil and gas deposits.

Hydrogen sulfide emissions from oil and gas development may pose a significant human health risk, as the studies discussed below reveal. Workers in the oil and gas industry are trained to recognize and respond to high-concentration accidental releases of H₂S. People living near oil and gas development sites may be chronically exposed to much lower, but nonetheless dangerous ambient H₂S levels, as well as to accidental high-concentration releases.

Human health effects of exposure to hydrogen sulfide, an irritant and an asphyxiant, depend of the concentration of the gas and the length of exposure. Background ambient levels of H₂S in urban areas range from 0.11 to 0.33 ppb, while in undeveloped areas concentrations can be as low as 0.02 to 0.07 ppb. A rotten egg odor characterizes H₂S at low concentrations, and some people can detect the gas by its odor at concentrations as low as 0.5 ppb. About half of the population can smell H₂S at concentrations as low as 8 ppb, and more than 90% can smell it at levels of 50 ppb. Hydrogen sulfide, however, is odorless at concentrations above 150 ppb, because it quickly impairs the olfactory senses [3]. Prolonged exposure to concentrations below 150 ppb can also cause olfactory fatigue [4]. This effect of disabling the sense of smell at levels that pose serious health risks and possibly are life-threatening is one especially insidious aspect of hydrogen sulfide exposure. Odor is not necessarily a reliable warning signal of the presence of H₂S.

Most effects to humans occur from inhalation, though exposure generally also affects the eyes. Because most organ systems are susceptible to its effects, hydrogen sulfide is considered a broad spectrum toxicant. The organs and tissues with exposed mucous membranes (eyes, nose) and with high oxygen demand (lungs, brain) are the main targets of hydrogen sulfide [5]. Hydrogen sulfide acts similarly to hydrogen cyanide, interfering with cytochrome oxidase and with aerobic metabolism. Essentially, hydrogen sulfide blocks cellular respiration, resulting in cellular anoxia, a state in which the cells do not receive oxygen and die. The human body detoxifies hydrogen sulfide by oxidizing it into sulfate or thiosulfate by hemoglobin-bound oxygen in the blood or by liver

enzymes. Lethal toxicity occurs when H_2S is present in concentrations high enough to overwhelm the body's detoxification capacity [3].

At levels up to 100 to 150 ppm, hydrogen sulfide is a tissue irritant, causing keratoconjunctivitis (combined inflammation of the cornea and conjunctiva), respiratory irritation with lacrimation (tears) and coughing. Skin irritation is also a common symptom. Instantaneous loss of consciousness, rapid apnea (slowed or temporarily stopped breathing), and death may result from acute exposure to levels above 1,000 ppm [3]. At these higher levels, hydrogen sulfide is an asphyxiant.

The literature on human health and hydrogen sulfide reveals serious and lasting physiological and neurological effects associated with acute exposure. The health effects of chronic exposure to lower levels of H_2S , as documented in several studies, also include persistent physiological and neurological disturbances. Oil and gas facilities can be expected to accidentally and routinely emit hydrogen sulfide in concentrations that span a wide range and are associated with a variety of health effects.

Living near oil and gas sites, emissions of H_2S may be routinely compromising human health.

The fact that concentrations of H_2S to which people are exposed are often not known does not imply that hydrogen sulfide is not the cause of the observed health effects.

Some technological options exist that may help mitigate the effects of hydrogen sulfide on the health of people who live near emission sources. One advanced technology for odor control, consisting of a dry scrubbing system with multiple beds of engineered media (made by soaking, or on a rotating agglomeration disk), removed hydrogen sulfide at a wastewater treatment facility with an efficiency of 99.94 %. This odor control technology reduced the peak inlet hydrogen sulfide concentration of 108.0 ppm to 0.061 ppm [6]. Such odor abatement technologies could be required at all facilities that emit hydrogen sulfide, including oil refineries and gas processing plants. At points of oil and gas extraction and processing, requiring high efficiency flares would ensure that less hydrogen sulfide (and other pollutants) escape into ambient air unburned. In light of the information presented here on the health effects associated with exposure to hydrogen sulfide, even though rigorous data on the dose-response relationship is lacking, it is amiss to delay making some public policy decisions that would help protect human health.

REFERENCES

1. Public Health Statement for Hydrogen Sulfide. September 2004 // Agency for Toxic Substances and Disease. URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp114-c1.pdf>
2. The Petroleum Industry. Edition 5. V.1 Ch.5 // Environmental Protection Agency. URL: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch05/final/c05s03.pdf>
3. Knight L. D., Presnell S. E. Death by Sewer Gas: Case Report of a Double Fatality and Review of the Literature // *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 2005. 183.
4. Glass D. C. A Review of the Health Effects of Hydrogen Sulphide Exposure // *Annals of Occupational Hygiene*. 2011. 34(3), 323.
5. Legator M. S. et al. Health Effects from Chronic Low-Level Exposure to Hydrogen Sulfide. *Archives of Environmental Health*. 2001. 56(2). pp.123–131.
6. Gailey K. Goodbye Odors, Hello Happy Neighbors. *Pollution Engineering*. 2005. 30.

ПОВТОРНАЯ ПРОМЫВКА ПЛАТИНОНОСНОЙ РОССЫПИ В УСЛОВИЯХ ОАО «АС АМУР»

СТАРЦЕВ В. А., УДАЧИНА Н. А.
Уральский государственный горный университет

For repeated washing of placer deposits, it is necessary to determine the content of platinum particles in the washed tails and their distribution on the slope of the primary hydraulic dump of sand washing (PHDSW).

The purpose of the study is definition of the distribution of platinum particles on the slope PHDSW.

Objectives of the study is calculation of distribution of washed tails by size on the Hoppe slope; - calculation of the distribution of platinum particles on the slope PHDSW.

According to the results of studies at the laboratory of the Department of RMOS (the development of deposits by open mining), a method was developed for calculation of distribution of particles on size on the slope PHDSW. It was established that the particles distribution of individual fractions placement near the center may be approximated by a normal distribution of casual variables, with a normalized parameter t :

$$t = \frac{3(x - 0,01R_i)}{0,01R_i}, \quad (1)$$

where x – the relative distance from the edge of the hydraulic dump to the section under consideration; R_i – the total output (balance) of rock particles (sand), %.

In practice, concentration and classification of granular materials of different size and density the characteristics of equally-falling (the same drop) particles is used. Particles having the same deposition rate in calm water (equal hydraulic size) are called equally-falling and the ratio of their equivalent diameters is called the coefficient of equal-falling. Under equal conditions of deposition:

$$e_{G_k} = \frac{d_n}{d_\tau} = \frac{\rho_\tau - 1}{\rho_n - 1}, \quad (2)$$

where e_{G_k} is a coefficient of equal-falling for particles of size greater than 1 mm; d_n – equivalent diameter of a larger size and lighter particle with the density of (t/m^3) , mm; d_τ – equivalent diameter of a finer heavy particle with the density (t/m^3) mm.

Knowing the particle diameter of the certain density d_n , washed into the drain of any classifier, and the coefficient of equal fall e_{G_k} , we can calculate the particle size of any density d_τ washed down into the drain, using the formula:

$$d_\tau = \frac{d_n}{e_{G_k}}. \quad (3)$$

For slurry flow moving along the gateway P.V. Lyaschenko introduced a characteristic of motion of particles with similar speed – ratio of equal speed. It is the ratio of the size of grains of different density, which begin to move along the bottom of the gateway at the same speed as the speed of slurry or water. According to P.V. Lyaschenko, this coefficient e is equal to the coefficient of equal falling e_{G_k} , multiplied by the ratio of the coefficients of friction of heavy and light grains on the surface of the gateway:

$$e_V = e_{G_k} \frac{f_\tau}{f_n}, \quad (4)$$

where f_τ, f_n – coefficient of friction of a heavy and light grain.

According to the results of research at the laboratory of the Department of RMOS the dependence was established of calculation of distribution of gold particles on the size of rock mass particles on the slope on coefficient equal falling HDSW:

$$d_{Au} = 0,163 \left(\frac{d_n}{e_{Gk}} \right)^{0,185}, \quad (5)$$

where d_{Au} , d_n – size of gold particles and rocks, settled on a section, mm; e_{Gk} – coefficient of equal falling.

By analogy of distribution of gold particles, we can derive a formula of dependence of size of deposited platinum particles on the size of deposited rock particles and the coefficient of equal falling:

$$e_{Gk} = \frac{d_n}{d_r} = \frac{\rho_r - 1}{\rho_n - 1} = \frac{19,3 - 1}{2,65 - 1} = 11,09,$$

where in $\rho_r = 19,3$ – platinum density (t/m^3), $\rho_n = 2,65$ – rock density (t/m^3).

$$d_{Pt} = 0,163 \left(\frac{d_n}{e_G} \right)^{0,185} = 0,163 \left(\frac{d_n}{11,09} \right)^{0,185} = 0,163 (0,09017 \cdot d_n)^{0,185} = 0,104 (d_n)^{0,185},$$

$$d_{Pt} = 0,104 (d_n)^{0,185}. \quad (6)$$

Thus, using the method of calculation of particles distribution on the size on the slope of the primary hydraulic dump washing, through normalized parameter (1), the coefficient of equal falling (the same drop) (2), as well as using the formula of dependence of size of deposited platinum particles on the size of deposited rock particles (6) the distribution of platinum particles on the slope PHDSW may be determined.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КАРОТАЖЕ СКВАЖИН. МАГНИТОРЕЗОНАНСНЫЙ МЕТОД (MRI)

ЧУЛКОВ О.С., ВАЩУК Е.В.
Уральский государственный горный университет

INFORMATION TECHNOLOGIES IN WELL LOGGING. MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI)

CHULKOV O., VASHCHUK E.V.
The Ural State Mining University

MRI Logging – Magnetic Resonance Imaging (MRIL), introduced in 1991, takes the medical Magnetic Resonance Imaging (MRI) or laboratory magnetic nuclear resonance (NMR) equipment and turns it inside-out. So, rather than placing the subject at the centre of the instrument, the instrument itself is placed in a well bore, at the centre of the formation to be analyzed [1].

At the centre of an MRIL tool, a permanent magnet produces a magnetic field that magnetizes formation materials. An antenna surrounding this magnet transmits into the formation precisely timed bursts of radio-frequency energy in the form of an oscillating magnetic field. Between these pulses, the antenna is used to listen to the decaying “echo” signal from those hydrogen protons that are in resonance with the field from the permanent magnet. Because there is a linear relationship between the proton resonance frequency and the strength of the permanent magnetic field, the frequency of the transmitted and received energy can be tuned to investigate cylindrical regions at different diameters around an MRIL tool. Thus tuning an MRI probe so that it can be sensitive to a specific frequency, allows MRI instrument to image narrow slices of either a hospital patient or a rock formation.

MRIL-Prime tool was introduced in 1998. The diameter and thickness of each thin cylindrical region are selected by simply specifying the central frequency and bandwidth to which the MRIL transmitter and receiver are tuned. The diameter of the cylinder is temperature-dependent, but typically is approximately 14 to 16 in.

MRIL Acquisition Data Sets. The unique capacity of the MRIL logging tool to measure multiple quantities needed for prospect evaluation and reservoir modeling depends on making multiple NMR (nuclear magnetic resonance) measurements on the “same” rock volume using different activations. These different activations can usually be used during the same logging run with a multiple-frequency tool such as the MRIL Prime. Three general categories of activation sets are in common use: total porosity, dual polarization time (TW), and dual inter-echo spacing (TE) [1].

A total porosity activation set acquires two echo trains to obtain the total porosity. To acquire one of the echo trains, the tool uses TE=0.9 or 1.2ms and a long TW to achieve complete polarization. This echo train provides the value of “effective porosity”. To acquire the second echo train, the tool uses TE=0.6ms and a short TW that is only long enough to achieve complete polarization of the fluids in the small pores. The second echo train is designed to provide the porosity contributed by pores of the same size as clay pores. Dual-TW activation is primarily used to identify light hydrocarbons (gas and light oil). Typically, measurements are made with TW=1 and 8 s, and TE=0.9 or 1.2 ms. The water signal is contained in both activations, but light hydrocarbons (which have long T1 values) have a greatly suppressed signal in the activation with TW=1 s. The presence of a signal in the difference of measurements is a very robust indicator of gas or light oils. Dual-TE activation is primarily used to identify the presence of viscous oil, which has a small diffusion constant relative to water. For this set, the fluid with the larger diffusion constant (water) has a spectrum shifted more to earlier times than the fluid with the smaller diffusion constant (viscous oil). The presence in the spectra of a minimally shifted portion identifies high-viscosity oil in the formation.

All information from the tools can then be integrated at a reservoir decision centre to give a more complete analysis [2].

A MRIL tool responds to the materials in a series of cylindrical shells, each approximately 1mm thick. Borehole or formation materials outside these shells have no influence on the measurements, a situation that is similar to medical MRI. Hence, if the MRIL tool is centralized in the well bore, and the diameter of any washout is less than the diameter of the inner sensitive shell, then the tool will respond solely to the properties of the formation. In other words, borehole rugosity and moderate washouts will not affect MRIL measurements.

NMR logging application summary. Case studies and theory have shown that MRIL tools yield important data for:

- evaluating complex-lithology oil and/or gas reservoirs;
- identifying medium-viscosity and heavy oils
- studying low-porosity/ low permeability formations
- determining residual oils saturation

In particular, NMR data provide the following valuable information:

- mineralogy-independent porosity;
- porosity distribution, complete with a pore-size distribution in water-saturated formations;
- hydrocarbon typing, contrasts for water, gas, and/or oil
- NMR enhanced water saturation calculations for the virgin zone

NMR tools are also used in other areas of prospecting and reservoir characterization process. They are used for early reservoir identification, properties estimation, advanced formation testing, fluid property information at down hole reservoir conditions, etc.

REFERENCES

1. Goelman G., Prammer M. G. The CPMG Pulse Sequence In Strong Magnetic Field Gradients With Applications To Oil-Well Logging // Journal of Magnetic Resonance. 1995.
2. George R.Coates, Lizhi Xiao, Manfred G. Prammer//NMR Logging Principles and Applications. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.

СОДЕРЖАНИЕ

Валиев Н. Г., Симисинов Д. И., Осипов П. А. Фестиваль молодежной науки в Уральском государственном горном университете	3
---	---

ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Савина Т. Е. Программно-методическое обеспечение лабораторной работы «Построение зубчатого венца цилиндрического прямозубого колеса в среде Autocad»	7
Шангин Г. А. Актуальность самостоятельной работы студентов-спортсменов в современных условиях	9
Шангин Г.А., Шангина Е.И. Информационная грамотность как компонент мобильного обучения в университете	11
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Применение принципа наглядности в организации самостоятельной работы студентов при изучении геометро-графических дисциплин	13
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Современная информационно-образовательная среда	15
Шангин Г. А. Роль мобильного обучения в самостоятельной работе студентов вуза	17
Шангин Г. А. Организация самостоятельной работы студентов средствами мобильно-облачных технологий	19
Бабич В. Н. Методы геометрического моделирования	21
Вершинин С. В. Графическое сопровождение решений сложных технологических задач	23
Самохвалов Ю. И. Геометрическое пространство. Геометрические элементы	25

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ. ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Байрамгалина Л. Н. Техногенные образования Учалинского ГОКа	27
Байрамгалина Л. Н., Баранников А. Г. Условия локализации и критерии прогнозирования глубокозалегающих рудных тел на западном фланге западно-озерного месторождения (Учалинский район)	29
Бакилина А. А., Душин В. А. Вещественный состав рудоносных Ga-Nb метасоматитов участка Большая Турупья	31
Бузмакова Ю. В. Особенности минералогического анализа для технологического картирования на Гусевогорском месторождении титаномагнетитов	33
Курчавов В. В., Душин В. А. Редкие и редкоземельные элементы в кислых вулканитах Приполярного Урала	36
Леонтьев В. И. Оруденение лебединского типа на золоторудном месторождении Подголечное (Центрально-Алданский рудный район)	37
Мишин А. А., Бурмако П. Л. Минеральный состав рудного тела №23 Гайского медно-колчеданного месторождения (Южный Урал)	39
Утюшева Е. В., Душин В. А. Петрогеохимическая характеристика рудовмещающей толщи редкометалльного оруденения в восточном обрамлении массива Маньхамбо	41
Федотенко А. А., Никулина И. А. Геолого-прогнозная модель золотого оруденения левобережья реки Чай-Юрья (Магаданская область)	43
Шайдулина А. Р., Бурмако П. Л. Минеральный состав руд серебряно-полиметаллического месторождения «Агаткино» (Якутия)	45

ЛИТОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Аверьянова Е. А., Алексеев В. П. Петрографические особенности отложений ханты-мансийской свиты на примере Северо-Рогожниковского месторождения (Западная	
---	--

Сибирь)	47
Афанасьев А. А., Маннапов М. И. Сравнительная эффективность технологий гидравлического разрыва пласта в условиях Альметьевской площади Ромашкинского месторождения НГДУ «Альметьевнефть»	50
Бакаева Ж. М., Юрьева М. А., Алексеев В. П. Петрографический состав и гранулометрический анализ отложений викуловской и фроловской свит (Шаимский нефтегазоносный район)	52
Бушаева Ю. Ю., Грищенко М. А. Мониторинг скважин как инструмент повышения достоверности геологических моделей	54
Горожанкина М. С., Алексеев В. П. Состав и генезис пласта Т ₂ турнейского яруса Павловского месторождения (Волго-Уральская нефтегазоносная область)	56
Грачев А. В., Алексеев В. П. Проблемы выявления условий образования цеолитов в нижнемеловых отложениях севера Западной Сибири (на примере пластов БТ ₆ , БТ ₇ Пякяхинского месторождения)	58
Красноперова А. А., Алексеев В. П. Литолого-петрографический состав тюменской и горелой свит Емангальского месторождения	60
Липянина А. В., Алексеев В. П. Характеристика контакта тюменской свиты и перекрывающих ее отложений (Западная Сибирь)	62
Липянина А. В., Алексеев В. П. Реконструкция истории формирования контакта тюменской и васюганской свит	64
Манасихина И. С., Алексеев В. П. Результаты гранулометрического анализа нижнемеловых отложений Хальмерпаютинского месторождения	66
Милютин С. И., Алексеев В. П. Петрографический состав и гранулометрический анализ пласта БС ₈ ~БС ₁₀ (неоком) Северо-Покачевского месторождения	68
Павлова А. В., Алексеев В. П. Гранулометрический анализ образца юрского песчаника в шлифах на примере одной из скважин Восточно-Елового месторождения (Западная Сибирь)	70
Паняк С. Г., Аскеров А. А. Модернизированная методика повторного гидроразрыва пласта ..	72
Семенов А. В., Маннанов И. И. Оценка эффективности применения боковых стволов и боковых горизонтальных стволов в условиях Бухарского месторождения и объектов ЦДНГ-4 НГДУ «Альметьевнефть»	74
Сорокина Ю. А., Алексеев В. П. Формирование цеолитового цемента нижнемеловых отложений Большехетской впадины (на примере Хальмерпаютинского месторождения)	75
Черенева К. Р., Алексеев В. П. Применение методов математической статистики для реконструкции обстановок осадконакопления на примере нижнемеловых отложений Тевлинско-Рускинского месторождения (Западная Сибирь)	77
Шляпникова Л. А., Алексеев В. П. Гранулометрический анализ юрских отложений котухтинской свиты в Ярудейской №38 параметрической скважине (Западная Сибирь)	79

ГИДРОГЕОЛОГИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ

Зюзина А. А., Гуман О. М. Изучение деформационных свойств грунта методом испытания прессиометрами	81
Котович А. А., Гуман О. М. Рельеф как фактор инженерно-геологических условий при рекультивации нарушенных земель	84
Ли Т. И., Гуман О. М. Оценка степени загрязнения почв вокруг полигона твёрдых бытовых отходов «Широкореченский»	86
Маслов И. В., Гуман О. М. Исследования коэффициента анизотропии глинистых грунтов Уральского региона	88
Клековкина Д. Д., Гуман О. М. Оценка степени закарстованности на территории проектируемой обогатительной фабрики «Северная» в Ивдельском районе Свердловской	

области	90
Шараев Р. Н., Тагильцев С. Н. Особенности обработки опытно-фильтрационных работ в аллювиальных речных долинах Южного Урала	92
Жидков К. Е., Тагильцев С. Н. Проблемы питьевого водоснабжения города Талица Свердловской области	94
Черкасов С. А., Грязнов О. Н. Кора выветривания гранитоидов Верх-Исетского массива	96
Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Гребенюков В. С., Гордеев Е. Н., Драгун В. А. Разработка технологии производства и способа применения универсального реагента “Turba-HF” для ликвидации аварийных разливов нефти	98

МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ. ГЕОХИМИЯ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Чупахина Т. И., Гырдасова О. И., Кадырова Н. И., Мельникова Н. В., Яковлева Е. А. Влияние внешних воздействий на диэлектрические свойства керамики $La_{15/8}Sr_{1/8}NiO_4$	100
Федоров С. А. Магнитные и терромагнитные свойства магнитных минералов Гумешевского месторождения	102
Федоров С. А., Суставов С. Г. Пухерит и клинобисванит изветлинского пегматитового поля	104

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Александрова Ж. Н., Баданин А. Н., Селезнев Е. А. Об эффективности использования меченых растворов с разным химическим составом при определении заколонных перетоков нейтронными методами	106
Богомоллов А. В., Мелехин И. А. Выделение тектонических нарушений с помощью комплекса геофизических методов на золоторудном месторождении Селемджинского района	108
Варзаков А. П., Виноградов В. Б. Применение гравиразведки на золоторудных месторождениях	110
Гордич Е. А., Курашов И. А. Влияние ошибки позиционирования одиночных сейсмоприёмников на время прихода сейсмического импульса	112
Гуськова В. Д., Крылатков С. М. Получение сейсмических разрезов по сейсмограммам метода преломленных волн в инженерной сейсморазведке	114
Еллиев Д. К., Сагитуллин Р. А., Перевалова Ю. О., Шамшурин Д. А., Усов Г. А. Разработка модуля концентратора для обогащения руд естественных кристаллов методом селективного послойного измельчения	116
Караев А. Ю., Виноградов В. Б. Определение положения трубопроводов магнитными методами	118
Перевалова Ю. О., Сагитуллин Р. А., Федосеев О. С., Ланских Т. Д., Усов Г. А. Разработка универсальной технологии криоизмельчения и экстракции растительного сырья с использованием среды сверхкритических флюидов	120
Сагитуллин Р. А., Перевалова Ю. О., Еллиев Д. К., Смирнягина А. В., Усов Г. А. Разработка экспресс-технологии производства импортозамещающих буровых реагентов с использованием эффекта механоактивации крахмалосодержащего сырья	122
Шамшурин Д. А., Перевалова Ю. О., Еллиев Д. К., Смирнягина А. В., Усов Г. А. Разработка технологии и техники производства реагентов-модификаторов, используемых в строительной отрасли	124
Якунин К. С., Перевалова Ю. О., Сагитуллин Р. А., Федосеев О. С., Усов Г. А. Лабораторные исследования измельчаемости шунгита и возможности магнитной сепарации фуллероидных материалов	126
Якунин К. С., Перевалова Ю. О., Сагитуллин Р. А., Ланских Т. Д., Усов Г. А. Разработка нанотехнологии производства армирующих и пластифицирующих добавок в строительные материалы на основе фуллероидных структур углерода	128

МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Баклыков М. И. Применение международного стандарта IRIS на предприятиях ОАО «РЖД»	130
Барейша Е. М. Метрологическая экспертиза технической документации	133
Бессонова А. А. Рентгеноспектральный анализ объектов окружающей среды	134
Бурнашева В.Т. Аттестация рабочих эталонов	136
Дмитриева А. А. Анализ присоединения Армении к Евразийскому экономическому союзу	138
Зеленко Е. А. Декларирование соответствия продукции	140
Ненашева Э. С. Разработка руководства по качеству для детского тематического парка развлечений	142
Редреева Д. Н. Аккредитация испытательных лабораторий	144
Садырова И. Ю. Внутренний лабораторный контроль прецизионности по рабочим образцам	146
Ямова К. Д. Внутренний аудит системы менеджмента качества на примере ПАО «Машиностроительный завод им. М.И. Калинина»	148
Наговицына В. Ю., Глушкова Т. А. Реформа системы аккредитации в РФ	150

ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Афанасьев А. И., Потапов В. Я., Костюк П. А., Лазарева Т. Ю. Обзор пневматических устройств для транспортирования сыпучих смесей	152
Гармаев О. Ж., Михайлов А. В., Иванов С. Л. Параметры пористой среды зернистой загрузки газового фильтра	154
Горелова А. Е., Угольников А. В. Обоснование эффективности увеличения гидравлических мощностей шахтных водоотливных установок	156
Горелова А. Е., Угольников А. В. Обоснование основных технических решений для энергосбережения при эксплуатации компрессорного хозяйства промышленных предприятий	158
Горшкова Н. А., Макаров В. Н. Влияние сдувания пыли на экологию	160
Горшкова Н. А., Макаров В. Н. Установка динамического пылеподавления	162
Долганов А. В., Вакулин В. Е., Золотарев В. Ю. Определение скорости убыли массы деталей проточной части насосов главного водоотлива Гайского подземного рудника	164
Егоров И. И., Савинова Н. В. Варианты исполнения узлов конструкции буровых вышек ...	166
Зеленский Р. А., Левитин В. Е., Симисин Д. И. Применение мрамора в качестве виброизолирующего материала	168
Зубов В. В., Лекомцев П. Л. Определение размеров канала ротора в центробежном измельчителе встречного удара.....	170
Ислентьев А. О., Чураков Е. О. Определение рабочих полей насосов ЦНСД	171
Кабанов И. Н., Савинова Н. В. Анализ подъема А-образной вышки	173
Калянов А. Е., Лагунова Ю. А. Расчет станины гидрофицированной конусной дробилки ..	175
Кондрашков И. Т. Задачи исследования рабочего оборудования гидравлического экскаватора	177
Копачев В. Ф., Нурисламова Ю. Ф., Гоппова А. С., Лукоянова Е. Д. Повышение аэродинамических показателей шахтных вентиляторов местного проветривания.....	179
Лапехин Д. О. Исследование напряженно-деформированного состояния рабочего оборудования гидравлического экскаватора	181
Латыпова К. А., Гуськова И. А. Оценка возможности применения инженерных формул для расчета экстремальных нагрузок при проектировании СШНУ для повышения эффективности эксплуатации скважин	183

Логинов В. Н., Савинова Н. В. Причины непрямолинейности конструкции буровых вышек	
Миронов А. А. Повышение долговечности и износостойкости буровых коронок ударного действия	187
Потапов В. Я., Потапов В. В., Семериков Л. А., Анохин П. М., Степаненков Д. Д. Использование магнитно-фрикционных аппаратов для разделения асбестосодержащих руд	189
Потапов В. Я., Потапов В. В., Степаненков Д. Д., Семериков Л. А. Оптимизация конструктивных параметров сепараторов ударно-фрикционного действия для разделения горных пород	191
Потапов В. Я., Потапов В. В., Лукичев А. В. Разработка сепараторов для разделения руд с использованием транспортирующих желобов	193
Сазанов А. А. Исследование напряженно-деформированного состояния стрелы экскаватора ЭКГ-8И	195
Стожков Д. С., Петровых Л. В., Угольников А. В. Исходные данные для обоснования технико-экономических решений при эксплуатации шахтного водоотлива	197
Стожков Д. С., Петровых Л. В., Угольников А. В. Техничко-экономическая оценка нагнетательных трубопроводов шахтного многоступенчатого водоотлива	200
Томашевский А. Н., Федоров Р. П., Федотова С. А. Особенности эксплуатации щековых дробилок при переработке сверхпрочных горных пород	202
Шинаков Е. В., Суслов Н. М. Двухцилиндровый привод механизма шагания экскаватора ..	204

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Апакашев Р. А., Лебзин М. С., Лазарева Т. Ю. Способ контроля оптической однородности расплава стекла	206
Иванкович А. А., Колтунов А. В. Разработка сухой технологии переработки смешанной медной руды	209
Курбатова Л. Д., Корякова О. В., Валова М. С., Янченко М. Ю. Экстракционное концентрирование ванадия (v) триоктиламинол	212
Мажитова В. Ш., Шамигулов О. Ю., Козин В. З. Технология обогащения кианитовой руды	214
Моргунова Н. А., Колтунов А. В. Практика переработки упорных золотых руд на зарубежных и отечественных предприятиях	217
Постникова А. С., Цыпин Е. Ф. Предельная обогатимость многокомпонентных руд	220
Усова Н. С., Колтунов А. В. Диспергаторы для пневматических флотационных аппаратов	222
Федоров С. А., Смирнов А. Ю., Амдур А. М. Оценка свойств и поведения ультрадисперсного золота, содержащегося в горных породах	226
Федоров С. А., Смирнов А. Ю., Амдур А. М. Температурное поле при нагреве дисперсной частицы золота в различных средах	228

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ

Заровняев Б. Н., Шубин Г. В., Васильев И. В. Мониторинг карьеров методом лазерного сканирования в условиях Крайнего Севера	230
Зебзеева Ю. П., Осинцев И. А. Особенности применения модификаций ПИД-регулятора в автоматических системах управления	233
Киндлер А. А. Современные информационные технологии и их применение в мониторинге окружающей среды	235
Маркушин Д. В., Лапин Э. С. Разработка структуры и программно-технических средств системы очистки проточных вод от нефтепродуктов	237
Осинцев И. А., Леонов Р. Е. Система контроля и управления на основе микроконтроллеров и упрощенной платформы управления	239
Тельминов М. А., Брусницын И. В. Оптимизация воздухообмена крупных зданий	

посредством зонального регулирования температуры	241
Котегова Е. В. Применение неклассических законов регулирования в автоматических системах управления объектом с запаздыванием	243
Полькин К. В., Лапин Э. С. Разработка структуры многоуровневого аварийного оповещения в угольных шахтах, реализующей требования многофункциональной системы безопасности ..	245
Хасанов Б. Р., Полькин К. В., Прокофьев Е. В. Применение машинного обучения в видеосистеме контроля параметров пены в технологическом комплексе флотации	247

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

Бражников А. М., Стариков В. С. Сланцевые месторождения углеводородов Украины	249
Ефимов Н. А., Дегтярев Е. А. Анализ путей повышения качества электроэнергетики потребителей рудника	251
Ильченко Е. В., Карякин А. Л. Повышение точности оценки нахождения машин и персонала на открытых горных работах методами фильтрации	253
Кузора Н. А., Карякин А. Л. Методика расчёта индивидуальной время-токовой характеристики релейной защиты	255
Мухултдинов А. М., Садовников М. Е. Управление коммутационной и защитно-коммутационной аппаратурой по AS-интерфейсу	257
Нуриахметов Э. З., Садовников М. Е. Расчет заземляющих устройств в сложных грунтах	259
Печенкин Д. С., Дегтярев Е. А. Методы определения потерь электроэнергии в электрических сетях 6–0,4 кВ и мероприятия по их снижению	260
Тюлькин И. С., Дегтярев Е. А. Современные технологии и проблемы молниезащиты подстанций	262
Осипов П. А. Методы идентификации параметров и состояния электротехнических комплексов переменного тока карьерных экскаваторов	264

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Бедрина С. А., Иванова Н. С. Соблюдение требований земельного законодательства на землях сельскохозяйственного назначения в Свердловской области	266
Исаева О. С., Старицына И. А. Изменения кадастрового учёта в городах федерального значения	268
Левина Е. А., Старицына И. А. Проблематика разработки отраслевых квалификационных рамок по направлению «Землеустройство и кадастры»	270
Назаров И. В., Шаповал И. А. Создание 3D-кадастрового учёта в России	272
Рыбко Е. С., Гусев А. С. Организация рекреационной зоны на территории посёлка Рефтинский Асбестовского района Свердловской области	274
Слепухина М. А., Колчина Н. В. Процедура изменения вида разрешенного использования	276
Суконникова А. В., Черемных И. А., Старицына И. А. Территориальное зонирование и категории земель: сравнение, преимущества, недостатки	278
Усольцева К. В., Старицына И. А. Проблемы и перспективы кадастрового учёта земель на территории республики Крым и города федерального значения Севастополь	280
Чернова Н. С., Колчина Н. В. Перевод жилого помещения в нежилое	282
Чернова М. С., Колчина Н. В. Перепланировка жилого помещения	284
Шахова П. Е., Старицына И. А. Модернизация учебного процесса в вузах: путь от специалитета к бакалавриату на примере направления «Землеустройство и кадастры»	286

ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

Алябьева О. Д., Бадулин А. П. Исследование гироориентирования за смещениями в горном массиве	288
Банников А. Е., Голубко Б. П. Разработка методики наблюдений за геомеханическими	

процессами внутренних отвалов	290
Голубко Б. П., Михно А. А. Создание методики сбора и обработки результатов мобильного лазерного сканирования на россыпных месторождениях Магаданской области	292
Гордеев В. А., Ильясов Б. Т. Критерий длительной прочности горных пород	294
Мельник Д. Е., Шмонин А. Б. Применение спутниковых GNSS-технологий для изучения геодинамической активности прикарьерных массивов горных пород	297
Мусаллямова Ю. Х., Голубко Б. П. О вопросе сертификации маркшейдерского программного обеспечения	298
Мусаллямова Ю. Х., Жабко А. В. Сравнительный анализ критериев прочности	300
Шмонин В. И., Шмонин А. Б. Возможность применения высокоточного спутникового нивелирования для маркшейдерского контроля оседаний земной поверхности на нефтегазовых месторождениях	302
Юсупов А. А., Шмонин А. Б. Метод дифференциальной космической радиолокационной интерферометрии и его применение для мониторинга деформаций земной поверхности при разработке нефтегазовых месторождений	304

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ (ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ)

Астахов П. Д., Беркович В.М. Повторная разработка рудных месторождений с применением передвижного комплекса с внедряющимся проходческим щитом	306
Беляев В. Л., Волков А. С., Глебов И. А. Обоснование целесообразности замены парка экскаваторов при разработке Шеинского месторождения известняков	308
Беркович В. М., Максимов А. А. Разработка тонкожилных месторождений с применением шпуров малого диаметра	310
Беркович В. М., Саттаров В. Р. Перспективы укрепления горного массива воздействием взрывных газов на вяжущий раствор	312
Ганзориг А., Мартынов Н. В. Применение колёсных погрузчиков на открытых горных работах	313
Ганиев Р. С., Кошель И. С., Романов Г. В., Ганзориг А. Технология переукладки железнодорожных путей на карьерах ОАО «Ураласбест»	314
Добрянцев Д. В., Петров А. Н. Применение полимерного и минерального фиброволокна в закладочных смесях	316
Канков Е. В., Франц В. В., Кугаевский Н. М., Корнилков М. В. Проблемы строительства станций метрополитена глубокого заложения, возникающие после длительной остановки горных работ	318
Карасев К.А., Боровских Е. М., Ильина А. А. Бурение шпуров с промывкой растворами ПАВ как средство повышения скорости проходки подземных выработок	320
Кузнецова А. А., Вандышев А. М. Влияние угла падения пласта на проявление горного давления в пластовых штреках	322
Лель Ю. И., Дунаев С. А., Глебов И. А., Петухов М. А. Доработка глубоких карьеров с использованием новых моделей автосамосвалов	324
Лель Ю. И., Мусихина О. В., Глебов И. А., Балтачев С. А. Оптимизация параметров транспортных систем карьеров с использованием принципа наименьшего действия.....	326
Лель Ю. И., Калюжный Е. С., Исаков С. В., Шлохин Д. А. Систематизация схем вскрытия карьеров железнодорожными тоннелями	328
Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Петухов М. А. Анализ показателей работы горного оборудования на железорудных карьерах	330
Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Шлохин Д. А. Влияние увеличения грузоподъемности автосамосвалов на объемы вскрышных работ при разработке Дальнебуланашского месторождения	332
Сандригайло И. Н., Ганзориг А. Опыт внедрения новой техники на предприятии «Эрдэнэт»	334
Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Глебов И. А. Пути снижения простоев карьерных экскаваторов	336

Сидельник Е. О., Вандышев А. М. Разгрузка массива пород в приконтурной области выработки гидроотработкой	338
Стенин Ю. В., Ганиев Р.С., Чеботарев И. С. Принцип учета вероятностного характера исходных данных при расчете производительности экскаваторно-автомобильного комплекса	340
Сынбулатов В. В. Обследование затопленных стволов строящегося Челябинского метрополитена	342
Сынбулатов В. В. Обеспечение сейсмобезопасной технологии взрывных работ при проходке подземных выработок екатеринбургского метрополитена	344
Папунин А. О., Гусманов Ф. Ф. Категории качества продукции	346
Папунин А. О., Гусманов Ф. Ф. Требования к качеству полезного ископаемого	347
Харин А. Д., Беркович В. М. Добыча потерянных запасов выпуском в тяжелых суспензиях	348
Хлебников П. К., Корнилков М. В. Оценка устойчивости горизонтальных горных выработок в сложных горно-геологических условиях шахты Соколовская (Республика Казахстан) ..	351
Шмаков А. Ф., Викулов В. М. Анализ способов строительства подземных сооружений в условиях плотной городской застройки	353

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Бадьин И. Д., Рубанов А. А. Торф – природный биологический материал: полезные и опасные свойства	355
Бобина Т. С., Слободчиков Е. А. Выползень – новый вид водно-гравитационных структур	357
Бобина Т. С., Слободчиков Е. А. Оценка влияния автотранспорта на состояние окружающей среды в городе Каменске-Уральском и пути решения экологических проблем	359
Василисова Е. Е., Силяева Е. В., Бадьин И. Д. Использование ГИС-технологий для предупреждения чрезвычайных ситуаций	361
Василисова Е. Е., Ковязин И. Г. Особенности освоения «территорий вечной мерзлоты» ...	363
Гирчич А. В., Максарова А. Ю. Добыча нефти на Арктическом шельфе	365
Давлетшина И.Р., Ватагина В.Е., Сараева А.А., Бадьина Т.А. Стихийные бедствия в России: пути решения	367
Звонарев Е. А. Угрозы проявления экзогенных геологических процессов на территории Урупского района Карачаево-Черкесской республики	369
Ковязин И. Г., Силяева Е. В. Прогноз развития оврагов и их влияние на хозяйственное освоение территорий	371
Ковязин И. Г., Абатурова И. В. Районирование территории по степени устойчивости как основа постановки мониторинга	373
Мартыненко М. С., Абатурова И. В. Удароопасность как фактор определяющий безопасность строительства горнотехнических сооружений (на примере Верхне-Алиинского золоторудного месторождения)	375
Никулина Ю. А., Стороженко Л. А. Прогнозная оценка карстово-суффозионных проявлений на территории шахты 14-14бис города Североуральска	377
Слободчиков Е. А. Механизм взрывной суффозии	379
Суднева Е. М., Суднев А. А. Химически опасные объекты Свердловской области как угроза возникновения социально-экологической чрезвычайной ситуации.....	381
Теплинская А. А., Стороженко Л. А. Природные и техногенные факторы, влияющие на динамику оползневых процессов, в пределах городской территории	383

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Святная А. А., Мамедов А. Ш. Обоснование по размораживанию пожарных гидрантов гидродинамическим способом	385
Скрыпин А., Мамедов А. Ш. О свойствах высокократной пены	387
Мамедов А. Ш. К вопросу горения в условиях шахт в изолированном объеме путем	

осреднения концентрацией пожароопасных газов	389
Святная А. А., Мамедов А. Ш. Быстродействующая система подавления вспышек в конверторах метана	390
Скрыпин А., Мамедов А. Ш. Специфика работы пожарных автомобилей в условиях высокогорья	392
Скрыпин А., Мамедов А. Ш. Экономическая эффективность современной пожарно-спасательной техники	393

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Басмаджян Е. О. Меры по предотвращению наводнения в коттеджном посёлке Новокосулино Свердловской области	395
Жеребцов А. А., Семячков А. И. Оценка экологической ситуации Приуральского района Ямало-ненецкого автономного округа	397
Закиева Э. Р., Душуткина А. Ю., Байтиминова Е. А., Михеева Е. В. Оценка содержания тяжелых металлов природного и техногенного происхождения в почве Калиновского лесопарка города Екатеринбург	399
Игнатенко Ю. В., Михеева Е. В., Байтиминова Е. А. Оценка воздействия шламонакопителя «Белое море» на почву и растительность	401
Игнатенко Ю. В., Тереханов А. А. Некоторые вопросы функционирования природно-технической гидрогеологической системы	403
Костырина В. А., Сивков С. С., Парфенова Л. П. Изучение факторов формирования загрязнения снежного покрова в зоне воздействия медеплавильного комбината ОАО «Святогор»	405
Лапшова Ю. Е., Бадина Т. А. Вопросы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов в РФ и ЕС	407
Лекомцева С. М., Михеева Е. В., Байтиминова Е. А. Кариометрия клеток коры надпочечника животных в геоэкологических исследованиях	409
Почечун В. А., Любезнов Н. А. Инновационные технологии защиты водных объектов от загрязнения	410
Мунирова Т. Н., Тонкушина Ю. А., Тереханов А. А. Применение комплексных характеристик оценки степени загрязненности подземных вод, приуроченных к долине реки Белой	412
Потапова А. Д., Байтиминова Е. А. Взаимоотношение волков на территории России с сожителями с ними животными	414
Сухбаатар Э., Семячков А. И. Оценка влияния отработки месторождения «Эрдэнэтийн Овоо» на окружающую среду	416
Харламова М. А., Байтиминова Е. А. Биоиндикация загрязнений с применением почвенной фауны	418
Шарыпкина А. В., Лапшова Ю. Е. Глобальные экологические проблемы: истощение озонового слоя	420
Шепель В. Н., Михеева Е. В. Анализ загрязнения атмосферного воздуха в районе железнодорожной станции «Челябинск – Главный»	422

БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Акулова Л. Ю., Якупов Д. Р., Хорькова Е. И. Рекультивация нефтезагрязненных земель ..	424
Цейтлин Е. М., Фадеичев А. Ф., Берсенев Д. А., Поняев В. Ю., Осинцев С. А. О шумовом воздействии горного производства на окружающую среду	426
Бобыкина О. А., Олейникова Л. Н., Кокшарова И. С., Смышляева А. Е. Рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами	428
Горбунов А. В., Олейникова Л. Н., Усманов А. И., Копейцев А. М. Рациональное использование торфяных и сапропелевых ресурсов России	429

Лебзин М. С., Горбунов А. В., Скочкова М. С. Добыча и негативные воздействия сланцевого газа	431
Тяботов И. А., Дылдин Г. П., Дылдин А. Г. Особенности природоохранных мероприятий при добыче и переработке шебня	433
Кокшарова И. С., Смышляева А. Е. Вода в Свердловской области	435
Кокшарова И. С., Смышляева А. Е. Экологический мир Екатеринбурга и его окрестностей	436
Лазарева Т. Ю., Шерстнев В. И. Эколого-экономические аспекты очистки озера Шарташ от донных отложений	438
Цейтлин Е. М., Фадеев А. Ф., Осинцев С. А., Данилов С. И., Берсенёв Д. А. О методах оценки экологического ущерба окружающей среде	440
Панасюк А. И., Бородихина Е. В., Комарова Н. М., Смышляева О. О. Проблема рациональной утилизации осадков городских сточных вод	442
Панасюк А. И., Копейцев А. М., Токманцев Д. В., Мифтахутдинов И. Д. Развитие малой энергетики на основе использования торфа	443
Прищепа О. В., Александров Б. М. Нефтегазовый комплекс. Проблемы рекультивации ...	445
Ревво А. В., Медведева И. В. Динамика загрязнения тяжелыми металлами реки Чусовая ...	447
Тяботов И. А., Лебзин М. С., Скочкова М. С. Методы восстановления нефтезагрязнённых земель	449
Тяботов И. А., Лебзин М. С., Скочкова М. С. Физико-механические свойства брикетов, спрессованных в штемпельном прессе	451
Тяботов И. А., Горшенина А. А., Бородихина Е. В. Организационно-технические мероприятия по оценке состояния окружающей среды на предприятии ООО «Башкирская медь»	452
Тяботов И. А., Усманов А. И., Серикова А. А., Идиятова С. И. Тепломелиорация торфяных почв с использованием добавок минерального грунта	453
Усманов А. И., Якупов Д. Р., Хабибулина М. В., Идиятова С. И. Разработка модифицированных торфяных мелиорантов для рекультивации нефтезагрязнённых земель..	454
Хорькова Е. И., Якупов Д. Р., Акулова Л. Ю. Рекультивация полигонов твёрдых бытовых отходов	455
Шерстнев В. И., Лазарева Т. Ю. Исследование процесса обезвоживания сапропеля в центробежном поле	456
Якупов Д. Р., Акулова Л. Ю., Хорькова Е. И. Использование торфяных ресурсов и биоотходов для решения вопросов рекультивации нефтезагрязнённых почв	457

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Волкова Е. А., Дружинин А. В. Адаптивное управление газовым разогревом реактора на быстрых нейтронах	459
Волкова Е. А., Рыжков Д. С., Дружинин А. В. Информационная система проведения конференций и конкурсов	461
Дербилова О. В., Тимухина В. В. Моделирование подсистемы мониторинга и расчета объемов потребления услуг связи	463
Нагаткин Е. Ю., Волкова Е. А., Дружинин А. В. Единая карта водителя	465
Овчинников А. Н., Зобнин Б. Б. Система управления пригородными железнодорожными компаниями. Аналитический обзор проектов АСУППК и КАСТРО	467
Степанова Т. Л., Тимухина В. В. Информационно-логическая модель для проектирования базы данных	469

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Артемова Е. Ю., Ляпцев Г. А. Некоторые аспекты инвестирования в химическую промышленность на примере ЗАО «Русский хром 1915»	471
---	-----

Белобородова В. В., Соколова О. Г. Совершенствование системы управления затратами как фактор повышения конкурентоспособности организации	473
Бочкарёва Г. С., Нурыйахметова С. М. Перспективы развития страхования опасных производственных объектов в РФ	475
Валиев В. Н., Игнатъева М. Н. Экоструктурная перестройка экономики – условие перехода к устойчивому развитию	477
Григорьева Д. С., Перегон И. В. Инвестиции как инструмент финансового менеджмента на предприятиях горнодобывающей промышленности	478
Дроздов А. И., Дроздова И. В. Модели управления организационными изменениями: теоретические аспекты, актуальность, показатели оценки	480
Дроздов А. И., Дроздова И. В. Оценка присутствия городов моноспециализации в показателях экономических районов РФ	482
Дроздов А. И., Игнатъева М. Н. Природно-ресурсный потенциал территории	484
Зиннурова Д. Г., Нурыйахметова С. М. Перспективы развития страхования инновационных рисков в РФ	485
Ивонина О. С., Перегон И. В. Оценка влияния налогообложения на малый бизнес	487
Ивонина О. С., Моор И. А. Интернет-маркетинг как новое направление в современной концепции маркетинга взаимодействия	489
Комарова Н. М., Комарова О. Г. Теоретические основы сущности фирмы	491
Коротеев Н. Д., Игнатъева М. Н. Проблемы развития сети особо охраняемых природных территорий в России	492
Коротеев Н. Д., Игнатъева М. Н. Информационное обеспечение экобизнеса	492
Котова Ю. П., Котова Д. П., Краснова Л. Н. Применение обратных клапанов с целью исключения обратных перетоков воды в системе поддержания пластового давления	493
Кочнева С. Е., Перегон И. В. Особенности формирования затрат на горнодобывающих предприятиях	495
Крапивина И. С., Стровский В. Е. Экономическое сравнение методов проведения строительных горных выработок	497
Кудерова М. А., Садыкова Р. Р. Налоговое стимулирование инновационной деятельности	499
Кузнецов С. А., Фефелов М. И., Соколов А. С. Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей	501
Кулгина Э.С., Соколова О.Г. Инновационное развитие организаций в России: ключевая роль власти	503
Лысый И. И., Коротеев Н. Д. Процессный подход к ведению бизнеса	505
Мансурова С. А., Черкасова И. Э., Закирова Ч. С. Внедрение альтернативных вариантов оборудования конструкции скважин Ашальчинского месторождения	506
Нарходжаева Д. Ю., Стровский В. Е. Основы страхования промышленных производств в Германии.....	508
Одегова Ю. В., Мочалова Л. А. Особенности развития туристической деятельности в муниципальных образованиях Свердловской области	510
Петров С. А., Моор И. А. Проектное финансирование. Плюсы и минусы	512
Поздняков О. В., Стровский В. Е. Применение теории кластеров при создании горно-химического комплекса	514
Пичугин О. А., Потехин С. В., Стровский В. Е. Организационно-правовые проблемы стратегического и антикризисного управления конкуренцией в России	516
Садыкова Р. Р., Нурыйахметова С. М. Влияние обводнённости добываемой нефти на себестоимость продукции	518
Серегина Н. С., Иванов А. Н. Причины стадии низких мировых цен на нефть	520
Соболюк М. П., Перегон И. В. Бюджетирование как инструмент эффективного управления бизнесом.....	522
Соколов А. С. Оценка эффективности системы бюджетирования	524
Сулейманова А. М., Садыкова Р. Р. Сравнительный анализ применения налоговых изменений и прогноз их результатов на 2015–2017 гг.	526
Файрушин И. М., Мочалова Л. А. Основные виды инвестирования в недвижимость	

в России	528
Харченко Ю. В., Мацакова О. С., Перегон И. В. Система сбалансированных показателей как инструмент эффективного управления компанией	530
Югова Е. В., Власов В. И. Особенности технопарков Свердловской области	532
Юнусова М. Р., Закирова Ч. С. Этапы развития системы налогообложения нефтедобывающих предприятий в России	533

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Абрамов С. М., Варшечкая О. А. К вопросу об оценке инновационного потенциала персонала в организации	535
Абросов В. В. Корпоративный спорт как инструмент работы с персоналом	537
Апахова В. М. Управление трудовой адаптацией при участии руководителя	538
Банникова Т. И., Карпова С. М. Проблемы трудовой дисциплины в организации	539
Бурикова И. К., Зотеева Н. В. Проблемы массового подбора персонала в сфере торговли: проблемы и перспективы	541
Бухина К. О. Краудсорсинг: опыт и результаты	542
Веселова Н. А., Танцюра Е. Г. Использование инновационных технологий в управлении персоналом	544
Ветошкин В. В. Инновационные процессы в управлении персоналом	545
Ветошкина Т. А., Кузнецова А. А. Использование технологии ассесмент-центра при подборе персонала	547
Ветошкина Т. А., Лопоногова С. В. Студенческое кадровое агентство как инструмент трудоустройства студентов, выпускников и молодых специалистов	548
Дулова Л. А., Хасанова Г. Ф. К вопросу о ключевых компетенциях современного руководителя	549
Дылдина А. Л. Клиентоориентированность как важнейшая компетенция в системе управления персоналом	551
Зотеева Н. В., Попова М. С. Совершенствование системы оплаты труда персонала на основе компетентностного подхода и грейдинга	552
Ионина К. И., Савин В. Н. Факторный анализ влияния болезней на процесс адаптации человека к стрессам	553
Карпова С. В., Банникова Т. И. Некоторые новые технологии в управлении персоналом	554
Киселева А. В. Особенности управления персоналом образовательного учреждения в современных условиях	556
Кондакова Ю. В. Принципы управления современными PR-проектами в образовательной среде	558
Коробкова С. А. Инновационный подход к формированию нематериальной системы мотивации сотрудников	560
Кубякова Е. В., Полянок О. В. Формирование кадрового резерва в организации	561
Кутарева Н. М., Немиров Н. И. Арт-тренинг как инновационный инструмент управления персоналом организации	562
Миниханова И. Ф., Полянок О. В. Роль корпоративной культуры и внутреннего PR в формировании HR-бренда компании	563
Подергина Е. А. Организационные формы направленного развития национально-патриотического сознания (опыт эмпирического исследования)	565
Рагимова С. В., Карпова С. М. Типовые ошибки руководителя организации в управлении персоналом	567
Солопова Н. С. Специфика проектной деятельности по управлению персоналом	569
Тимкина В. А., Чащегорова Н. А. Набор персонала: ключевые компетенции	571
Тимкина В. А. Технологии управления персоналом на основе типов поведения	572
Типикина Д. В. Опыт мотивации персонала на примере западных стран	574

ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ

Бабанова Е. Е., Починко О. С., Старицына И. А. Вехи развития камнерезного искусства в России на примере самоцветной мозаики карты индустриализации СССР	576
Горюнова Д.П., Кардапольцева В. Н. Образ трудового тыла в творчестве уральских писателей	579
Дигас Р. В. Важные векторы подготовки будущих уральских ювелиров (студенческая практика в Санкт-Петербурге)	581
Дунаева А., Кардапольцева В. Н. Украшения из нетрадиционных материалов	583
Захарова О., Русских В., Кардапольцева В. Н. Сундучный промысел Урала: «Морозные» невьянские и расписные нижнетагильские сундуки	585
Катаева Е.А., Кардапольцева В. Н. Дорогами уральских ремёсел	587
Качалова А. А. Основные способы художественной обработки металла в декоративно-прикладном искусстве	589
Кубрина Е., Цыс В., Кардапольцева В. Н. «Екатеринбургская грань»: особенности мастерства екатеринбургских гранильщиков рубежа XIX–XX веков	591
Кузнецова И. А., Мезянкина М. А., Старицына И. А. Карта Франции из уральских самоцветов как шедевр ювелирно-художественного творчества	592
Пахотина А. М. Войлок. От древнего ремесла к современному искусству Урала	594
Скрипченко А. Е., Кардапольцева В. Н. Уральское художественное чугунное литье ..	596
Тарасова Д. А., Кардапольцева В. Н. «Чёрные ножи»: история легенды	598
Шадрина А. В. Камей, затмившие бриллианты	600

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИЗНЕС

Аскарлова Р.Х., Бедрина Д. И. Россия – Европейский союз: проблемы сотрудничества ..	602
Бурухин А. С. Развитие теории Мальтуса в контексте проблем продовольственного обеспечения населения	604
Гаджиев С. Я., Тараненко Н. А. К понятию категории качества товара	606
Дедюхина Н.С., Тараненко Н. А. Договорный режим имущества по условиям брачного контракта	608
Е Тун, СюйСяюе, Сологубов В. М. Экономика Европы	610
Зянкина Т.А., Михайлюк О. Н. Механизмы и инструменты импортозамещения в условиях международных экономических санкций	611
Иванов Н. А., Никифорова Ю. В. Международная логистика: сущность и направления её развития	613
Иванова Е. А., Тараненко Н. А. Уголовная ответственность за нарушение земельного законодательства	615
Иващенко В. С., Румянцева А. В. Особенности стратегического управления предприятием в современных условиях	617
Казакова К. В., Тараненко Н. А. Соблюдение авторского права в ювелирном деле....	619
Корсунов П. П., Бутко Г. П. Системы управления конкурентоспособностью компании	621
Кугаевский Н. А., Тараненко Н. А. Оборотоспособность геологической информации о недрах как объект права.....	623
Кузнецова Т. В., Кузнецов А. А., Кириллова С. В. Внешнеэкономическая деятельность российских регионов в условиях интеграции России в мировое пространство.....	625
Кутарева Ю. И., Михайлюк О. Н. Государственно-частное партнерство в субъектах Российской Федерации.....	627
Лазаренко А. Н., Тараненко Н. А. Характеристика составов правонарушений и преступлений о хулиганстве применительно к общественным местам	629
Лыжина Д. Л., Тараненко Н. А. Различие кражи и мелкого хищения в зависимости от стоимости похищенного	631
Лылов А. С. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности в условиях	

эмбарго	633
Новикова Н. О., Дикусар Я. С. Влияние экономического кризиса на рост преступлений в экономической сфере	636
Падерина Е. Н., Тараненко Н. А. Правовые особенности представления недропользователям геологического и горного отводов	638
Пашкова Я. А., Крылова П. П., Михайлюк О. Н. Программно-целевое управление предприятиями, отраслями, комплексами в различных секторах экономики.....	640
Поляшова А. Р., Тараненко Н. А. Защита исключительных прав на дизайн-проекты ювелирных изделий	642
Пономарев А. П., Хмельницкая З. Б. Взаимоотношение России со странами, не поддерживающими выдвинутые против неё санкции	644
Пэй Гуаньюй., Сологубов В. М. НАФТА	646
Рюмин С. А., Тараненко Н. А. Вопросы определения качества услуг	647
Трифонов М. Е., Дикусар Я. С. Преступность в сфере экономической деятельности в 2013–2014 гг.: причины и динамика	649
Хмельницкая З. Б., Солоид А. С. Санкции к России со стороны ЕС и США и ответные контрсанкции со стороны России	651
Цзян Чао, Сологубов В. М. Энергетическое сотрудничество в рамках ШОС	653
Шек Е. Е., Мальцев Н. В. Экономическое обоснование технического вооружения заготовительной деятельности	654
Ши Юнчжэнь, Сологубов В. М. Семь препятствий, стоящих перед европейской интеграцией	657
Ян Синь, Сологубов В. М. Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество..	658

МЕЖВУЗОВСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ «СТУДЕНТ –
МАГИСТРАНТ – АСПИРАНТ»

Берсенёв Д. А., Ващук Е. В. Экология Арктики под угрозой	659
Долгих А. Ю., Трушкина И. А. Транспортная система Евротоннеля	662
Елохин В. А., Елохина А. В., Удачина Н. А. Оценка влияния свалки твердых промышленных отходов, размещенной в отработанном карьере, на состояние почвенного покрова	664
Завиская О. А., Юнусова И. Р. Метан угольных пластов: проблемы, связанные с попутно добываемой водой	666
Звонарев Е. А., Удачина Н. А. Угрозы проявления склоновых процессов на территории Урупского района Карачаево-Черкесской республики	668
Карелин В. В., Ващук Е. В. Применение геофизических методов в арктической зоне вечной мерзлоты	670
Киндлер А. А., Неустроева М. С. Современные информационные технологии и их применение в мониторинге окружающей среды	672
Кодак А. А., Мингажев А. Д., Евсютина О. В. Проект основного оборудования установки по удалению нефтяных загрязнений из-под льда в условиях Арктики	674
Леонов А. К., Евсютина О. В. Проектирование параметрической твердотельной модели аппарата колонного типа	676
Пихтовникова Ю. В. Межкультурные аспекты англоязычного политического интервью....	677
Саликаев Д. А., Хатмуллина Р. С. Сероводород. Опасность для жизни	679
Старцев В. А., Удачина Н. А. Повторная промывка платиноносной россыпи в условиях ОАО «АС АМУР»	681
Чулков О. С., Ващук Е. В. Информационные технологии в каротаже скважин. Магниторезонансный метод (MRI)	683

Научное издание

Уральская горнопромышленная декада, 13–22 апреля 2015 года, г. Екатеринбург

Международная научно-практическая конференция
«Уральская горная школа – регионам»

20–21 апреля 2015 г.

Сборник докладов

Ответственный за выпуск
доктор технических наук, профессор Н. Г. Валиев

Материалы печатаются в редакции авторов

Подписано в печать 06.07.2015 г. Печать на ризографе. Бумага писчая.
Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 87,5. Уч.-изд. л. 77,75. Тираж 50. Заказ

Издательство Уральского государственного горного университета
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета в типографии
ООО «Издательство УМЦ УПИ»
г. Екатеринбург, ул. Гагарина, 35 а, оф. 2,
Тел.: (343) 362-91-16, 362-91-17