

МАТЕРИАЛЫ УРАЛЬСКОЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕКАДЫ

14-23 апреля 2008 г.

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ GPS

ДЕРКСЕН А. В.

ГОУ ВПО "Уральский государственный горный университет"

Разработчики точных геодезических систем позиционирования часто оперируют термином "усовершенствование, модернизация GPS". С точки зрения геодезии, усовершенствования, в первую очередь, будут заключаться в добавлении кода L2C и нового сигнала на частоте L5 к тем, которые уже передают спутники. Однако, прежде чем описывать преимущества модернизации системы GPS, необходимо подробнее ознакомиться, в чем будет заключаться модернизация, а также описать последние тенденции развития системы GPS. Согласно плану Министерства обороны США, в 2005 г. начался вывод на орбиту спутников типа PR-M, способных передавать сигнал L2C – этот момент считается началом модернизации системы. До введения сигнала L2C и частоты L5 спутники передавали сигнал, используя две несущих частоты – L1 и L2. На обеих частотах передавался псевдослучайный код, в котором было зашифровано точное время, координаты спутника и эфемеридная информация. Принимая одновременно закодированный сигнал с нескольких спутников, у нас появляется возможность вычислить свои координаты в любой точке земной поверхности. Изначально сигналы на частоте L2 предназначались только для военных, а гражданские пользователи были ограничены C/A-кодом на частоте L1. Теперь с сигналом L2C при использовании двухчастотных приемников измерения в реальном времени можно выполнять куда точнее, чем раньше.

Сигнал L2C. Под сигналом L2C понимается гражданский сигнал, транслируемый на частоте L2. Это усложненный код, который расшифровывается современными приемниками. В L2C ниже уровень зашумления кода, лучшее разделение кодов, ослабленная многолучевость, лучше параметры взаимной корреляции спутников.

Улучшение наземного сегмента. Программа по усовершенствованию системы GPS также касается наземного сегмента. К ранее действовавшим пяти наблюдательным станциям добавилось еще шесть – все вместе они образуют мониторинговую сеть. Сгущение наземной сети улучшает мониторинг спутников GPS, что приводит к улучшению результата обработки измерений и усовершенствованию поправок в часы спутника.

Перспективы развития. Сигнал L5. В рамках десятилетней программы модернизации GPS, в 2007 г. запущен новый спутник, транслирующий новый сигнал на частоте L5. Появление нового сигнала расширило возможности гражданского позиционирования. Новый сигнал передается на частоте 1176,45 МГц. Частота L5 является широкополосной, с уменьшенной радиочастотной интерференцией и сниженными ионосферными задержками. Полностью обновление системы (транслирование сигнала L5 всеми спутниками созвездия) планируется к 2014 г.

Усовершенствование системы ГЛОНАСС. В последнее время РФ начала восстановление системы ГЛОНАСС, пришедшей в упадок с крахом Советского Союза. Не считая 3 спутников, запущенных 25 декабря 2006 г., на орбиту выведено 10 рабочих спутников и 6 временно бездействующих. Россия планировала довести общее количество спутников до 18 к концу 2007 г. и дойти до проектных двадцати четырех к 2009 г. Предполагается, что распределение спутников ГЛОНАСС на орбите будет таково, чтобы в любой момент времени обеспечить наблюдателю видимость не менее 5 спутников.

Развитие GALILEO. Первый экспериментальный спутник системы GALILEO был запущен 28 декабря 2005 г., передача сигналов с него началась в январе 2006 г. Хотя сроки по вводу в эксплуатацию системы GALILEO не раз отодвигались, первый полноценный спутник будет выведен на орбиту в 2008 г. Предполагается, что GALILEO войдет в штатный режим функционирования к 2012/2014 г. В 2009 г. году планируется запуск 4-х спутников GALILEO, а также завершение создания наземного сегмента наблюдательных станций. В случае успешного выполнения этой задачи окончательная аттестация системы

может быть выполнена еще до запуска всего созвездия спутников. Компания *Trimble* тщательно следит за процессом создания европейской навигационной системы. Компания должна идти в ногу со временем, чтобы выпускаемые технические новинки в области позиционирования соответствовали развитию ГНСС. Приемники *Trimble* принимают сигнал первого тестового спутника *GALILEO*, дальнейшая модернизация приборов планируется в соответствии с модернизацией ГНСС.

Увеличение количества сигналов приносит выгоду геодезистам. Теперь, когда обозначены предполагаемые изменения в системе ГНСС, можно приступить к обсуждению возникающих вследствие этого перспектив. В первую очередь, это будет касаться выполнения полевых работ.

Добавление спутников, передающих сигналы *L2C* и частоту *L5*. Добавление сигнала *L2C* позволит обеспечить большую точность позиционирования, лучшее определение псевдодальностей и исключение некоторых источников ошибок. Кардинальное улучшение ситуации ожидается при выполнении работ, где спутниковые измерения затруднены внешними факторами (проведение наблюдений рядом с деревьями, высотными зданиями, котлованах). Другими словами, использование *L2C* делает результат измерений более надежным.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПЛОЩАДЕЙ

КЛЮЧКОВ Д. М.

ГОУ ВПО "Уральский государственный горный университет"

Как известно, площадь земельного участка является его важнейшей количественной характеристикой. Аналитическое определение площадей участков, имеющих, как правило, многоугольную форму, осуществляется в настоящее время преимущественно по плоским прямоугольным координатам x , y их вершин по известным формулам Гаусса.

Вместе с тем, в связи с все более широким вовлечением земель в оборот, представляет интерес определение физической площади земельного участка, т. е. реальной площади с учетом рельефа местности. Анализ показывает, что физическая площадь может отличаться от геодезической на 2-5 % и более в зависимости от рельефа местности.

Рассмотрим объект землепользования с целью определения его площади аналитическим способом и способом определения физической площади с учетом рельефа местности. Физическая площадь определена по формулам Герона и по приращениям координат и высот между вершинами треугольников через определители 2-го порядка, при этом участок был разбит на треугольники, и использовались наклонные расстояния.

Площадь, вычисленная аналитическим способом – 249 772 м², физическая площадь – 250 613 м², разница между площадями составила 841 м² или 0,34 %.

Но при определении физической площади и размещении треугольников на местности не был учтен рельеф земельного участка, а это также может повлиять на результат вычислений. Поэтому линии были изменены так, чтобы достичь наилучшей аппроксимации физической поверхности треугольниками. В результате итоговых вычислений: физическая площадь изменилась на 99 м² и стала равна 250 117 м². Разница уже составила 939 м² или 0,37 %.

Выводы:

- Физическая площадь может отличаться от геодезической на 2-5 % и более, всегда в большую сторону.
- Определение физической площади более целесообразно на участках с большими перепадами высот.
- Целесообразно при определении площади небольших участков (например дачных) длины сторон определять ручным безотражательным дальномером, он позволяет определять расстояния до 200 м со СКП $\pm 1,5$ мм (*Leica DISTO A6*). Таким образом, будут получены сразу же наклонные расстояния и посчитана по формуле Герона физическая площадь.

- При разбивании на треугольники земельного участка нужно учитывать рельеф, чтобы достичь наилучшей аппроксимации физической поверхности треугольниками.

- Из-за определения площади аналитическим способом государство недополучает определенный процент налога с земли.

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА

КРЮКОВА М. А.

ГОУ ВПО "Уральский государственный горный университет"

Земля всегда занимала главенствующее место среди национальных богатств любого государства. Использование земель должно осуществляться способами, обеспечивающими сохранение экологических систем, способности земли быть средством производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве, основой осуществления хозяйственной и иных видов деятельности. Земли, находящиеся в пределах границ Российской Федерации (далее РФ), составляют земельный фонд страны.

Для подготовки информации с целью управления земельными ресурсами РФ все земли в пределах государственной границы страны классифицируются по различным признакам: по административно – территориальной принадлежности, по категориям земель в зависимости от целевого назначения, по правовому режиму, по субъектам земельных отношений, по качественному и экологическому состоянию, по видам угодий.

Для дальнейшего рассмотрения темы выделен один признак – по категориям земель.

Категория земель – это часть земельного фонда РФ, которая предназначена для их использования по основному целевому назначению. В соответствии с целевым назначением земельный фонд подразделяется на 7 категорий:

1. Земли сельскохозяйственного назначения, которыми признаются земли, в соответствии со ст. 77 Земельного Кодекса РФ (далее ЗК РФ), за границами населенных пунктов, предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей.

2. Земли населенных пунктов, которыми признаются земли (ст. 83 ЗК РФ), используемые и предназначенные для застройки и развития населенных пунктов и отделенные границей населенных пунктов от других категорий.

3. Земли промышленности и иного специального назначения, которыми признаются земли, расположенные за границами населенных пунктов и используемые по своему назначению (ст. 87 ЗК РФ).

4. Земли особо охраняемых территорий и объектов, которые (ст. 94 ЗК РФ) изъяты полностью или частично из хозяйственного использования и оборота. Для них установлен особый правовой режим: особо охраняемые природные территории, в том числе лечебно-оздоровительные местности и курорты, природно-охранного назначения, рекреационного назначения, историко-культурного назначения, иные особо ценные земли.

5. Земли лесного фонда. Согласно ст. 101 ЗК РФ, к землям лесного фонда относятся лесные земли и нелесные.

6. Земли водного фонда. В соответствии со ст. 102 ЗК РФ к землям водного фонда относятся: покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах, занятые гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах.

7. Земли запаса. К землям запаса относятся земли (ст. 103 ЗК РФ), не предоставленные в собственность и постоянное пользование физическим и юридическим лицам. Они служат резервом для предоставления земель для государственных и общественных нужд.

Для получения информации составляются отчеты о земельном фонде административных районов (городов); далее на региональном уровне путем свода этих данных формируется доклад о земельном фонде субъекта РФ. Роснедвижимостью на их основе формируется национальный доклад о наличии и распределении земель в РФ.

Согласно ЗК РФ, земли промышленности и иного специального назначения подразделяются по группам: земли промышленности, земли энергетики, земли транспорта, земли связи, радиовещания, телевидения и информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны и безопасности, земли иного специального назначения.

Структура земельного фонда приведена в табл. 1, 2.

Таблица 1

Распределение земельного фонда РФ и субъектов РФ по категориям земель

№ пп	Категория земель	Российская Федерация		Свердловская область		Республика Башкортостан	
		По состоянию на 01.01.2005		По состоянию на 01.01.2005		По состоянию на 01.01.2000	
		Площ., млн. га	%	Площ., тыс. га	%	Площ., тыс. га	%
1	Земли сельскохозяйственного назначения	401,00	23,45	4097,4	21,1	7851,70	55,00
2	Земли населенных пунктов	19,10	1,12	684,8	3,6	447,60	3,10
3	Земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, космического обеспечения, энергетики, обороны и иного специального назначения.	16,70	0,98	423,5	2,2	119,10	0,80
4	Земли особо охраняемых территорий	34,20	2,00	114,8	0,6	386,70	2,70
5	Земли лесного фонда	1104,80	64,60	13638,3	70,2	5387,30	37,70
6	Земли водного фонда	27,90	1,60	96,4	0,4	81,30	0,60
7	Земли запаса	106,10	6,20	375,5	1,9	21,00	0,10
ИТОГО		1709,8 млн. га		19340,7 тыс. га		142947 тыс. га	

Таблица 2

Распределение земель промышленности и иного специального назначения по группам

№ пп	Группа	Российская Федерация		Свердловская область	
		тыс. га	%	тыс. га	%
1	Земли промышленности	1585,00	9,50	47,9	11,31
2	Земли энергетики	181,30	1,10	4,5	1,06
3	Земли транспорта	2259,70	13,50	55,9	13,20
4	Земли связи, радиовещания, телевидения и информатики	28,70	0,20	0,2	0,05
5	Земли для обеспечения космической деятельности	2,60	0,02	1,2	0,28
6	Земли обороны и безопасности	11915,30	71,30	270,5	63,87
7	Земли иного специального назначения	731,50	1,10	43,3	10,22
ИТОГО		16,7 млн. га		423,5 тыс. га	

Из анализа табл. 1 видно, что в РФ преобладают земли лесного фонда (64,60 %) и сельскохозяйственного назначения (23,45 %). Если сравнить структуру земель в процентном соотношении по РФ и разным территориям, то можно сделать следующие выводы:

1. Наибольший процент земель с/х назначения (55 %) – в Башкортостане.
2. Земли населенных пунктов больше всего составляют в Свердловской области (3,6 %).
3. Земель особо охраняемых территорий больше в Башкортостане.
4. В процентном отношении земель лесного фонда в Свердловской области больше, чем в РФ, в 1,08 раз и в 1,8 раз больше, чем в Башкортостане.
5. Земель запаса больше всего в РФ (в 3,2 раза больше, чем в Свердловской обл., и в 62 раза больше, чем в Башкортостане).
6. Исходя из табл. 2, можно сделать вывод о том, что Урал – промышленный край России, так как показатель земель промышленности в Свердловской области в 2,2 раза больше показателя в Российской Федерации.
7. Анализируя распределение земель промышленности и иного специального назначения по группам, можно сделать вывод о том, что как в РФ, так и в Свердловской области на 1-м месте – земли обороны и безопасности, на 2-м – земли транспорта, на 3-м – земли промышленности.
8. Земель промышленности в Свердловской обл. в 1,2 раза больше, чем земель промышленности в РФ.

ДААННЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (ДЗЗ) КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРА

КУЛАКОВА В. В.

ГОУ ВПО "Уральский государственный горный университет"

Применяя данные дистанционного зондирования, наиболее оперативно, с наименьшими затратами и с высокой эффективностью можно решить следующие задачи землеустройства и кадастра в Уральском регионе:

1. Создание тематических планов и карт различного масштаба для целей землеустроительного проектирования.

2. Высокоточное составление почвенных карт и планов населенных пунктов.

3. Инвентаризация земель.

4. Мониторинг состояния земель и оценка потерь в результате различных стихийных бедствий.

5. Прогноз урожая и т. д.

В зависимости от рассматриваемой задачи выбирается то или иное средство получения данных дистанционного зондирования (ДЗЗ).

1. Фотографические средства. При съемке изображение земной поверхности строится по законам центральной проекции. Основные виды аэрофотосъемки:

– Плановая, когда земная поверхность снимается в направлении местной вертикали. Такая съемка выполняется кадровыми аппаратами для целей картографирования.

– Перспективная съемка производится с целью получения дополнительной информации о рельефе земной поверхности и расширения полосы захвата земной поверхности. В этом случае оптическая ось фотокамеры может отклоняться от вертикали на различные углы вплоть до 60-70°.

– Панорамная, когда снимается сразу вся полоса местности поперек маршрута полета “от горизонта до горизонта”.

2. Телевизионные средства. Служат для дистанционного мониторинга земной поверхности в реальном масштабе времени. Телевизионные средства не могут обеспечить высокое разрешение на местности.

3. Многоэлементные системы ДЗЗ. Современные ПЗС – камеры позволяют получить изображения, которые по разрешению приближаются к фотографическим. Эти системы получили наибольшее распространение при ДЗЗ из космоса.

4. Радиолокационные средства ДЗЗ. Специальные алгоритмы обработки отраженных сигналов позволяют получить снимки, имеющие разрешение на местности в несколько метров, а также получать высокоточные данные о высоте рельефа местности.

5. Сканирующие системы. Это большой класс систем ДЗ.

ДЗЗ может выполняться с космических летательных аппаратов (КЛА), самолетов и вертолетов различных классов, а также возможно использование средств авиации общего назначения типа мотодельтаплана, а также различных воздушных шаров. Применение авиации общего назначения может быть эффективным для выполнения крупномасштабной аэрофотосъемки при создании и обновлении топографических карт и планов, т. к. при этом значительно сокращаются затраты на выполнение работ.

Значительный технологический и экономический эффект дает использование GPS-приемника, который устанавливается на борту носителя и сопрягается со съемочной аппаратурой. В этом случае в процессе съемки возможно определение координат центра проекции и угловых элементов внешнего ориентирования снимков. Следует отметить, что выбор типа носителя аппаратуры ДЗЗ решающим образом влияет на общую стоимость работ по получению данных, так как до 90 % всех затрат приходится на оплату полета носителя и его экипажа.

Общая эффективность процесса получения данных определяется стоимостью съемки одного квадратного километра земной поверхности в масштабе, который обеспечивает необходимую детальность получаемых изображений (т. е. заданную вероятность решения задачи) и заданную точность определения координат объектов.

Для примера рассмотрим оценку общей эффективности аэрофотографической съемки для решения кадастровых и землеустроительных задач, когда точность определения координат на снимке имеет порядок 10-15 см. С использованием аэрофотоаппарата RC-30 (фирмы *Leica*) эту съемку можно производить в масштабах 1:8000-1:10000. При этом стоимость съемки одного квадратного километра с использованием в качестве носителя самолета АН-30 будет порядка 30-50 долларов США, а с использованием мотодельтаплана Т-2 – порядка 5-10 долларов США.

Для сравнения, стоимость съемки одного квадратного километра сканерных материалов индийского спутника *IRS-1C* при детальности 5,8 м – 1 доллар США.

Предельная детальность сканерных материалов, получаемых из космоса, порядка 1 м (американский спутник фирмы *Space Imaging*).

ПОРЯДОК ВЫДЕЛА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СЧЕТ НЕВОСТРЕБОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ДОЛЕЙ В ПРАВЕ ОБЩЕЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ ИЗ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ХРАМЦОВА Ю. Ю.

ГОУ ВПО "Уральский государственный горный университет"

В связи с тем, что на сегодняшний день Методические рекомендации по выделу земельных участков в счет земельных долей, подготовленные Минсельхоз РФ 23.01.2003, не утверждены, возникают проблемы при проведении работ по выделу таких земельных участков.

С целью эффективного использования земель сельхозназначения и вовлечения их в оборот, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Свердловской области предлагает провести работу по выявлению земельных участков (ЗУ), собственники которых неизвестны или отказались от права собственности на тот или иной ЗУ. При выявлении таких участков, они приобретают правовой режим бесхозной вещи, порядок прекращения на которую устанавливает ст. 225 Гражданского Кодекса РФ (Письмо "По выделению бесхозных земель" Министерства сельского хозяйства и продовольствия Свердловской области от 08.12.2006 № 14/2-64).

Согласно "Положения о реорганизации колхозов, совхозов и приватизации государственных сельскохозяйственных предприятий", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 04.09.1992 № 708 (в ред. от 03.08.1998 № 883), в каждом реорганизуемом колхозе и совхозе определяются индивидуальные имущественные паи и земельные доли. В соответствии с п. 10 данного документа, при определении земельной доли (пая) учитываются сельскохозяйственные (с/х) угодья в границах с/х предприятий (за исключением ЗУ: 1) переданные в ведение сельских, поселковых, городских Советов народных депутатов, в том числе земель приусадебного фонда, участков, занятых сенокосами и пастбищами общественного пользования; 2) включенных в фонд перераспределения земель; 3) используемых сортоучастками для испытания новых сортов с/х культур; 4) переданных данному хозяйству в аренду).

Земельная доля – доля в праве общей собственности на земельные участки из земель с/х назначения (ст. 15 ФЗ "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения", от 24.07.2002 № 101-ФЗ (в ред. ФЗ от 05.02.2007 № 11-ФЗ)).

Землями с/х назначения признаются земли за чертой поселений, предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей. В составе земель с/х назначения выделяются с/х угодья, земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, лесными насаждениями, предназначенными для обеспечения защиты земель от воздействия негативных (вредных) природных, антропогенных и техногенных явлений, водными объектами, а также зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки с/х продукции (ст. 77 Земельного Кодекса РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ (в ред. ФЗ от 08.11.2007 № 257-ФЗ)). С/х угодья – пашни, сенокос, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и др.) – в составе земель с/х назначения имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране (ст. 79 Земельного Кодекса РФ).

В соответствии с "Рекомендациями по подготовке и выдаче документов о праве на земельные доли и имущественные паи", утвержденные Постановлением Правительства РФ от 01.02.1995 № 96, п. 11 – размер земельной доли рассчитывается в: 1) гектарах; 2) балло-гектарах. 1) Размер земельной доли в гектарах рассчитывается путем деления общей площади с/х угодий, переданных в общую собственность участников (членов) с/х коммерческой организации (предприятия), на число лиц, имеющих право на получение в собственность земельных долей. Общая площадь с/х угодий определяется по данным инвентаризации, а при их отсутствии – по государственному акту (свидетельству). 2) Размер земельной доли в балло-гектарах рассчитывается путем деления суммы в балло-гектарах всех с/х угодий, переданных в общую собственность участников (членов) указанной организации (предприятия), на число лиц, имеющих право на получение земельной доли.

Оформление невостребованных долей осуществляется в соответствии с "Временным порядком организации работы по предоставлению в собственность и в аренду земельных участков из земель с/х назначения, находящегося в государственной собственности Свердловской области, ..., а также по выделению в земельный участок невостребованных земельных долей", утвержденным Постановлением Правительства Свердловской области от 27.11.2003 № 737-пп (в ред. Постановления Свердловской области от 18.06.2007 № 570-пп). Согласно § 5 данного Постановления, земельные доли, собственники которых не распорядились ими в течение трех и более лет с момента приобретения прав на земельную долю (невостребованные земельные доли), подлежат выделению в земельный участок из земель с/х назначения, в состав которого, в первую очередь, включаются неиспользуемые земельные участки и земельные участки худшего качества с их оценкой по кадастровой стоимости. Образование ЗУ из земель с/х назначения в счет невостребованных земельных долей осуществляется на основании соответствующего решения Министерства по управлению государственным

имуществом Свердловской области, за исключением случаев, если ЗУ: 1) имеет общие границы с ЗУ, находящимся в муниципальной собственности; 2) приобретен из земель, находящихся в муниципальной собственности. Представитель Министерства обобщает информацию о невостребованных земельных долях и направляет в МУГИСО проект сообщения о невостребованных долях с указанием их собственников для опубликования в "Областной газете" и проект приказа МУГИСО об образовании ЗУ из земель с/х назначения в счет невостребованных земельных долей. Если собственники невостребованных долей, в счет выделения которых должен быть образован земельный участок, не заявят о своем желании воспользоваться правами участников долевой собственности, МУГИСО принимается решение об образовании земельного участка из земель с/х назначения в счет невостребованных земельных долей. Решение направляют главе МО образования с обращением о подготовке проекта границ ЗУ, образуемого в счет невостребованных земельных долей из земель с/х назначения, его утверждению, определении разрешенного использования (в том числе по видам с/х угодий), с указанием предполагаемых размеров и места расположения ЗУ. По утвержденному главой МО проекту границ земельного участка, образуемого в счет невостребованных земельных долей, организуются работы по установлению границ ЗУ на местности и проведению государственного кадастрового учета.

МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

АХМЕТОВА К. Н., МЫСИК А. В.

ГОУ ВПО "Уральский государственный горный университет"

Целью данного исследования явилась попытка проследить использование природных вод на Урале и выявить основные проблемы, возникшие в данной области с помощью дистанционного зондирования земли.

Краткое исследование проблемы истории изучения и использования природных вод на Урале показало, что проблема водопользования Урала является глобальной, поскольку водные артерии Урала являются частью гидросферы планеты, которая занимает 70 % суши Земли.

Последние данные по загрязнению водных объектов Свердловской области свидетельствуют, что 6 рек области включены в список наиболее загрязненных вод не только Урала, но и Российской Федерации:

Рассмотрев загрязненность рек в Уральском регионе, мы можем проследить экологический мониторинг с помощью лазерного сканирования.

Самым значительным технологическим новшеством последнего времени в фотограмметрии, геодезии и ряде смежных отраслей стало активное внедрение в практику лазерных сканирующих систем. Наиболее интересным и перспективным аспектом применения технологии лазерного сканирования является создание математического аппарата обработки данных лазерной съемки, по результатам которой могут быть автоматически распознаны и полностью подготовлены к нанесению на топографическую карту или цифровую модель местности важнейшие компоненты сцены наблюдения. Такими компонентами являются – цифровая модель рельефа, водные объекты, растительность, здания и коммуникации, а также многие другие географические объекты естественного и антропогенного происхождения.

Почему мы выбрали лазерное сканирование?

1. Решающим фактором, определившим успех лазерно-локационных (ЛЛ) методов, является технологическая простота сбора пространственных данных по подстилающей поверхности. Изучая возможность использования лазерно-локационных методов съемки, можно указать на ряд существенных преимуществ, обеспечиваемых этим методом по сравнению с традиционными подходами:

1.1. Производительность лазерно-локационных методов чрезвычайно высока. Здесь следует отметить, что камеральная обработка результатов съемки при реализации лазерно-локационных метода, как правило, по продолжительности сравнима со временем выполнения авиационных работ, что позволяет выполнять такую обработку оперативно на месте проведения работ. Это, в свою очередь, позволяет эффективно контролировать качество съемки и при необходимости выполнять повторную съемку. Понятно, что подобная производительность значительно превосходит возможности традиционных аэросъемочных технологий, которые требуют сложной камеральной обработки, требующей значительного времени.

1.2. Лазерно-локационный метод не требует выполнения наземных геодезических работ по планово-высотному обоснованию результатов аэросъемки. Необходимость выполнения таких работ может составить серьезную проблему при реализации традиционных методов съемки, особенно для удаленных и труднодоступных районов.

2. Классические стереофотограмметрические методы в их аналитической или цифровой реализациях обеспечивают возможность проведения высокоточных измерений компонентов сцены. Однако с помощью таких методов не удастся автоматизировать воспроизведение формы сложных инженерных объектов, таких, например, как эстакады, резервуары, трубопроводы, опоры ЛЭП. Кроме того, в ряде случаев из-за особенностей пространственного положения некоторых объектов в значительной степени затруднено их измерение

стереофотограмметрическими методами, в результате чего точность определения их пространственного положения оказывается неудовлетворительной.

Так как лазерно-локационный метод реализует прямое измерение всех компонентов сцены, он является полностью свободным от указанных ограничений. В то же время, лазерно-локационное измерение всегда создает пространственный образ объекта – "облако" лазерных точек, отраженных от поверхности объекта. Более важно то, что данные, представленные в такой форме, могут быть эффективно использованы для программного анализа и построения векторных моделей, что по указанным выше причинам крайне существенно для реализации современных подходов проектирования. Также возможно проведение лазерно-локационной съемки для сцен с отсутствующей или слабовыраженной текстурой поверхности – карьеров, тундры, песчаных пляжей, заснеженных и водных поверхностей. Известно, что стереофотограмметрические измерения таких сцен не возможны по причине невозможности установления соответственных точек в стереопаре. В маркшейдерской практике подобные ландшафты встречаются достаточно часто.

Оба метода обладают высокой точностью и скоростью получения и обработки информации. Там, где нужно получить трехмерные модели зданий, сооружений, промышленных установок, эстакад труб, различных коммуникаций и других объектов с высокой детальностью (несколько сантиметров), используется метод наземного лазерного сканирования. Там же, где речь идет о трехмерных моделях на обширные территории в сотни и тысячи квадратных километров, целесообразно и выгодно применять воздушное лазерное сканирование.

Достижение основной цели водоохранной деятельности представляется как поэтапный процесс, на каждом этапе которого решаются конкретные задачи.