МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦИЯ**

# «КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ И МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»

**Под общей редакцией доктора технических наук,
проф. И.А.Басовой**

**Тула 2011**

**УДК 332.3/5+504. 4/6+528.44+551.1+622.2/8+004.4/9**

**Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов:** Всероссийская научно-техническая интернет-конференция / под общей редакцией И.А.Басовой. Тула: ТулГУ 2011 г, 195 с.

В сборнике представлены материалы научных исследований в области государственного кадастра недвижимости и земельно-имущественных отношений, мониторинга природных ресурсов и охраны окружающей среды, комплексного использования природных ресурсов, геологии, физика горных пород, новых технологий в природопользовании, современных информационных технологий, экономики недвижимости, мониторинга объектов недвижимости.

В конце каждого раздела размещены студенческие работы.

Сборник предназначен для научных, инженерно-технических работников и студентов, связанных в своей деятельности с вопросами кадастра недвижимости и мониторинга природных ресурсов.

Организационный комитет благодарит ученых, специалистов, руководителей, аспирантов и студентов, принявших участие в конференции и надеемся, что обмен информацией и знаниями был полезен для решения ваших задач.

Напоминаем, что в соответствии с п.11 Постановления Правительства № 227 от 20 апреля 2006 года работы, опубликованные в материалах всероссийских конференция зачитываются ВАК РФ при защите диссертаций.

**Редакционная коллегия**

Басова И.А. (ответственный редактор), Струков В.Б. (ответственный секретарь),
Устинова Е.А., Чекулаев В.В., Иватанова О.А., Серегина О.В.

ISBN 978-5-7679-2113-3

© Авторы докладов, 2011

© Издательство ТулГУ, 2011

# 1. Государственный кадастр недвижимости и земельно-имущественные отношения

**УДК 332.54**

## К вопросу о разрешении земельных споров

**Волосач А.А., Непомнящая И.В.*ОЗО "ИркутскГипродорНИИ", г. Иркутск***

*Рассмотрена процедура разрешения земельных споров, в соответствии в Земельным Кодексом Российской Федерации. Приводится анализ процедуры и причин возникновения споров. Анализируется процесс рассмотрения земельного спора*

Земельный кодекс регулирует порядок разрешения земельных споров. Термин "порядок" в этом случае означает организацию деятельности соответствующих органов при разрешении земельных споров, то есть определенную процедуру, определенный процесс рассмотрения земельных споров.

Законодательное урегулирования процессуальных вопросов, связанных с разрешением земельных споров, имеет большое практическое значение как для органов разрешающих спор, так и для спорящих сторон. Четкое определение в законе процессуальных прав и обязанностей сторон обеспечивает с одной стороны, действенную гарантию защиты субъективных прав землепользователя, с другой - выполнение всех требований установленной законом процедуры способствует обеспечению законности в деле разрешения земельных споров.

В соответствии со ст. 133 Земельного кодекса (ЗК) земельные споры рассматриваются по заявлению одной из сторон специальными комиссиями, организуемыми при органах местных администраций из должностных лиц соответствующего комитета по земле и землеустройству, органов архитектуры, органов санэпидемнадзора, органов противопожарной инспекции, иных лиц.

Как правило, предпосылкой подачи заявления о разрешении земельного спора является нарушение прав и интересов землепользователей. При этом оценка данного нарушения может совпадать с истинным положением вещей, а может быть результатом добросовестного заблуждения землепользователя или иного лица относительно принадлежащих ему прав. Поэтому подача заявления по поводу нарушения права землепользования одновременно с приложением документов, подтверждающих наличие оспариваемого права, а также фактов, свидетельствующих о его нарушении, позволит ускорить рассмотрение спора по существу, облегчит деятельность землеустроительных органов при подготовке материалов дела.

Большое внимание в ЗК уделено вопросам подготовки материалов по разрешению земельных споров. Обычно такая процедура возлагается на землеустроительные органы, ибо их сотрудники - инженеры-землеустроители обладают наиболее точными сведениями о положении дел в землепользовании и необходимой квалификацией для подготовки требуемых документов.

Землеустроительные органы, получая указания о подготовке материалов к рассмотрению земельного спора, как правило, не ограничиваются только сбором письменных документов, а высылают на места своих работников для установления факта нарушения права землепользования, о чем в ряде случаев составляют соответствующие документы - акты, которые подписываются спорящими сторонами и землеустроителем.

Кроме того, ЗК предоставляет право местной администрации образовывать в необходимых случаях для подготовки материалов к рассмотрению земельного спора комиссии из сотрудников администрации, представителей землеустроительных органов, специалистов сельского хозяйства и иных лиц, обладающих достаточным знанием о сути спора. Образование таких комиссий в основном предполагается при рассмотрении наиболее сложных споров, когда затрагиваются интересы не только конкретных землепользователей, но и отдельных отраслей народного хозяйства, когда разрешение подобных споров связано с перспективным использованием земель данного района, округа, области, автономной области, края, республики. Такие комиссии следует образовывать, на мой взгляд, при возникновении споров об изъятии сельскохозяйственных земель, о порядке пользования землями в сельских населенных пунктах, о землях, находящимися под лесными угодьями и пр. Хотя в ЗК нет сроков рассмотрения поступившего заявления, предполагается, что такое заявление должно быть рассмотрено в месячный срок, в соответствии с общими требованиями о рассмотрении жалоб и заявлений.

Собранные материалы передаются в суд. Решение суда может быть обжаловано в общеустановленном порядке в вышестоящий суд. Решение суда по земельному спору приводится в исполнение судебным исполнителем.

**УДК 332.33**

# Перевод участков из категории земель селькохозяйственного назначения в иные категории в Иркутской области в 2006-2008 г.

**Непомнящая И.В., Волосач А.А.*ОЗО "ИркутскГипродорНИИ", г. Иркутск***

*Рассмотрена на примере Иркутской области процедура перевода земель из одной категории в другую. Проведен анализ сделок за период с 2006 по 2008 гг.*

Согласно статье 7 Земельного кодекса Российской Федерации, земли в Российской Федерации подразделяются по целевому назначению на следующие категории:

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 территорий и объектов;

5) земли лесного фонда;

6) земли водного фонда;

7) земли запаса.

Земли используются исключительно в соответствии с установленным для них целевым назначением.

Правительством Иркутской области осуществляется перевод земель из одной категории в другую в отношении:

1) земель, находящихся в собственности Иркутской области;

2) земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в муниципальной либо частной собственности;

3) земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена, за исключением земельных участков, необходимых для федеральных нужд.

Перевод земельных участков из одной категории в другую осуществляется в соответствии с положениями Федерального закона от 21 декабря 2004 года № 172-ФЗ "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую".

Для осуществления перевода земельного участка заинтересованным лицом подается мотивированное " ходатайство" о переводе земельного участка из одной категории в другую, ходатайство подается в Правительство Иркутской области через министерство имущественных отношений Иркутской области.

В ходатайстве о переводе земельных участков из состава земель одной категории в другую обязательно указываются (часть 3 статьи 2 Федерального закона о переводе):

1) кадастровый номер земельного участка;

2) категория земель, в состав которых входит земельный участок, и категория земель, перевод в состав которых предполагается осуществить;

3) обоснование перевода земельного участка из состава земель одной категории в другую;

4) права на земельный участок.

К ходатайству о переводе земельных участков прилагаются (часть 4 статьи 2 Федерального закона о переводе):

1) выписка из государственного кадастра недвижимости относительно сведений о земельном участке, перевод которого из состава земель одной категории в другую предполагается осуществить;

2) копии документов, удостоверяющих личность заявителя - физического лица, либо выписка из единого государственного реестра индивидуальных предпринимателей или выписка из единого государственного реестра юридических лиц;

3) выписка из Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним о правах на земельный участок, перевод которого из состава земель одной категории в другую предполагается осуществить;

4) заключение государственной экологической экспертизы в случае, если ее проведение предусмотрено федеральными законами;

5) согласие правообладателя земельного участка на перевод земельного участка из состава земель одной категории в другую.

Федеральным законом определены особенности перевода земельных участков согласно принадлежности их к одной из категорий.

По результатам рассмотрения ходатайства Правительством Иркутской области принимается акт "о переводе земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую" либо акт "об отказе в переводе земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую".

**УДК 332.334**

# Охрана объектов историко-культурного назначения в Иркутской области

**Оширова М.А., старший преподаватель, Гаврилова Н.В., студентка, *Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***

*Обсуждаются проблемы рационального использования земель на примере объектов историко-культурного назначения в Иркутской области. Анализировали особенности земель историко-культурного назначения, характеристику объектов.*

Для обеспечения рационального использования земли, то есть оптимального учета её свойств и выполняемых ею функций, государством вводится целая система правил и запретов по использованию земли. Основным правилом использования земли в Российской Федерации является использования земель строго по целевому назначению. Выделение этих земель в отдельную категорию в первую очередь связано с возрастанием национально-исторического и духовно-культурного самосознания людей, перспективой возрождения экологического и природоохранного мышления граждан России, и, во-вторых, охрана земель историко-культурного назначения от возможных негативных последствий внедрения рыночных отношений в сферу землепользования.

Создание любой особо охраняемой территории, природной или историко-культурной, связано с определением её ценности. Предлагается выделить шесть параметров ценности этих земель: информационная, средоформирующая, духовно-этическая, эмоциональная, патриотическая, ресурсная. Наряду с отмеченным, земли историко-культурного назначения имеют ещё две важные особенности:

- при организации их рационального использования, прежде всего, должен быть реализован принцип приоритета социальных требований землепользования.
- земельные участки памятников истории и культуры могут включать в себя земли и иных категорий, а также располагаться на землях нескольких категорий.

Характеристика объектов и земель историко-культурного назначения должна быть положена нами в основу формирования системы показателей и выбора соответствующих методов наблюдения, определяющих существенные особенности мониторинга, организации рационального использования и охраны земель этой категории по сравнению с использованием земель других категорий.

Следует отметить, правовое регулирование общественных отношений, связанных с использованием и охраной историко-культурных территорий - земель историко-культурного назначения, в настоящий период осуществляется в рамках, как минимум, шести отраслей действующего законодательства (законодательство о культуре, земельное законодательство, законодательство об охране окружающей среды, законодательство о градостроительстве и архитектуре, лесное законодательство и законодательство о недрах), что является недостатком, так как создает сложности в решении отдельных правовых проблем.

Землеустройство объектов культурного наследия имеет существенные отличительные особенности, которые позволяют выделить ряд дополнительных принципов, обеспечивающих учет этих особенностей при проведении землеустройства:

- приоритетность социальных, культурно-просветительских, духовно-нравственных требований, определяющих специфический характер и эффективность использования земель объектов историко-культурного назначения.
- принятие землеустроительных решений на всех территориальных уровнях проведения землеустройства. Вопросы организации использования земель должны решаться при разработке схем землеустройства.
- состав и содержание землеустроительных работ должны определяться типом ландшафта объекта, режим использования земель - наличием инфраструктуры экологических и других требований.
- принцип, предполагающий организационно-функциональную связь с использованием прилегающих к ним земель и организацией их территорий

§ создание оптимальных условий для решения социальных и экономических задач в комплексе с природоохранными мероприятиями.

Изложенное позволяет сделать вывод, что создание оптимальных условий для рационального использования земель - объектов культурного наследия возможно на основе проведения землеустроительных мероприятий. В отношении этих земель землеустройство призвано развить функцию: социально-экономического механизма возрождения, организационно-хозяйственного использования, сохранения и приумножения духовно-нравственного развития государства.

**УДК 377**

# Подготовка к сдаче квалификационного экзамена на получение аттестата кадастрового инженера с использованием интернет-ресурсов МИИГАиК

**Атаманов С.А., доцент, Григорьев С.А., доцент,** ***Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)***

*Рассматриваются вопросы создания и функционирования специализированного интернет-сервиса по дистанционной подготовке кадастровых инженеров. Приводятся основные статистические данные по его использованию, а также по общему количеству претендентов на получение квалификационного аттестата кадастрового инженера по России.*

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 N 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» кадастровые инженеры начнут осуществлять кадастровую деятельность с 1 января 2011 года. Кадастровый инженер — физическое лицо, которое имеет действующий квалификационный аттестат кадастрового инженера [1].

Квалификационные аттестаты кадастровых инженеров выдаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации лицам, прошедшим аттестацию на соответствие квалификационным требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам (далее — квалификационный экзамен). При этом квалификационные экзамены принимаются квалификационной комиссией, формируемой органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации [2].

Для получения квалификационного аттестата кадастрового инженера претенденты подают в комиссию заявление о получении квалификационного аттестата кадастрового инженера. Претенденты могут обращаться с заявлением в любую комиссию независимо от места своей регистрации. К заявлению прилагаются документы в соответствии с перечнем

документов, представляемых одновременно с заявлением о получении квалификационного аттестата кадастрового инженера.

Квалификационный экзамен проводится в специально оборудованной аудитории в форме тестирования с применением автоматизированной информационной системы проведения квалификационных экзаменов. На сдачу квалификационного экзамена претенденту отводятся два астрономических часа (сто двадцать минут) и одна попытка, в течение которой претендент отвечает на 80 выбранных случайным образом вопросов. Экзамен считается сданным в случае, если претендент правильно ответил не менее чем на 64 из предложенных 80 вопросов тестового задания [3].

Вопросы квалификационного экзамена разработаны в соответствии с программой, утвержденной приказом Минэкономразвития России от 15.03.2010 №99 «Об утверждении программы квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам» [4]. Общее количество тестовых вопросов впервые размещенных на официальном сайте Росреестра составило 1557. Все вопросы и варианты ответов на них были составлены на основе текстов нормативно-правовых актов, используемых в сфере ведения государственного кадастра недвижимости, при этом не указывалось, какой из вариантов ответа на вопрос являлся верным. Следовательно, учебным материалом для подготовки к сдаче квалификационного экзамена являются тексты использованных нормативно-правовых источников.

Учитывая небольшое количество времени с момента размещения тестовых вопросов в сети Интернет до 1 января 2011 года возникла необходимость нахождения верных ответов на все тестовые вопросы. Такая работа была начата коллективно на различных тематических форумах, например, на форуме сайта geodesist.ru или различными энтузиастами самостоятельно.

В этих условиях сотрудниками Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) был запущен открытый интернет-сервис по адресу http://geodesy.ru/books/kadexam со всеми вопросами квалификационного экзамена. Вопросы сгруппированы по четырем темам и посетители сайта могут выбирать интересующий их раздел и самостоятельно отвечать на вопросы. Для поиска верных ответов посетителям сайта предлагается обсуждать вопросы варианты ответов к ним, оставляя комментарии. Также предусмотрены инструменты ведения статистики ответов. Таким образом накапливался статистический материал и комментарии пользователей сервиса, которые позволили выделить верные варианты ответов.

Данный сервис вызвал повышенный интерес у будущих кадастровых инженеров со всей страны (рис.1). Больше всего обучающихся в следующих городах (в порядке уменьшения количества посещений): Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Новосибирск, Краснодар, Саратов, Омск, Ростов-на-Дону, Самара, Казань. Ссылки на сайт стали размещать на официальных страницах государственных органов и публиковать в различных печатных изданиях

В письме Минэкономразвития РФ от 05.08.2010 N Д23-3031 «О нумерации вопросов для сдачи квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам» было высказано предположение, что каждый вопрос, а также ответы на него, размещаемые на официальном сайте Росреестра в сети Интернет, должны идентифицироваться уникальными номерами [5]. Вскоре так и произошло, на официальном сайте Росреестра появился обновленный перечень вопросов. При внимательном сравнении

предыдущего перечня с новым было установлено, что произошли небольшие изменения как в количестве вопросов, так и в формулировках самих вопросов и ответов на них. Поэтому вопросы и ответы, размещенные на открытом сервисе по подготовке к квалификационному экзамену по этой причине стали не совсем актуальными. Однако на этот момент времени было накоплено значительное количество информации, а сервисом продолжали пользоваться значительное число пользователей – около 1500 уникальных посещений в сутки.

**Рис.1** ***Карта посещений***

В письме Минэкономразвития РФ от 05.08.2010 N Д23-3031 «О нумерации вопросов для сдачи квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам» было высказано предположение, что каждый вопрос, а также ответы на него, размещаемые на официальном сайте Росреестра в сети Интернет, должны идентифицироваться уникальными номерами [5]. Вскоре так и произошло, на официальном сайте Росреестра появился обновленный перечень вопросов. При внимательном сравнении предыдущего перечня с новым было установлено, что произошли небольшие изменения как в количестве вопросов, так и в формулировках самих вопросов и ответов на них. Поэтому вопросы и ответы, размещенные на открытом сервисе по подготовке к квалификационному экзамену по этой причине стали не совсем актуальными. Однако на этот момент времени было накоплено значительное количество информации, а сервисом продолжали пользоваться значительное число пользователей – около 1500 уникальных посещений в сутки.

Сотрудниками МИИГАиК было принято решение о создании еще одного, параллельного сервиса, размещенного по адресу http://geodesy.ru/books/kadexam2. Основой для его создания послужили актуальный перечень вопросов, размещенный на официальном сайте Росреестра. Каждый вопрос был проверен вручную сотрудниками МИИГАиК и снабжен конкретной цитатой из нормативного документа, согласно которой был сформулирован вопрос и правильный вариант ответа на него. Была проведена кропотливая работа по обработке нормативно-правовых источников, итогом которой стал электронный учебник, который используется при подготовке и прохождении тестов. В нем представлены выдержки из текстов с отмеченными местами, которые используются в вопросах. Изучение

подобного материала позволяет получить более качественное понимание материала, чем просто рассмотрение отдельных вопросов. Адрес учебника в сети Интернет: http://geodesy.ru/books/book/14. Обеспечение доступа к нему предоставляется в соответствии с порядком проведения дистанционного обучения по краткосрочным курсам повышения квалификации в МИИГАиК.

Сейчас обновленный сервис используют около пятидесяти юридических и физических лиц. Доступ обеспечивается авторизацией посредством уникального логина и пароля. Для обеспечения бесперебойного функционирования сервиса предусмотрен резервный сервер.

В конце ноября количество посещений открытого сервиса превысило 100 000, а количество ответов на вопросы 3 000 000. Периодически проводятся технические работы по оптимизации работы сайта. Публичный сервис продолжает свое функционирование в открытом режиме.

Рассматривая статистику использования открытого сервиса по подготовке претендентов к сдаче квалификационного экзамена на получение аттестата кадастрового инженера, можно сказать, что количество лиц, претендующих на получение квалификационного аттестата кадастрового инженера превышает 1000 человек.

**Библиографический список**

1. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «О государственном кадастре недвижимости» (принят ГД ФС РФ 04.07.2007) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.03.2010)
2. Письмо Минэкономразвития РФ «По вопросу осуществления кадастровой деятельности» №Д23-2903 от 2009-09-07 (в редакции от 2009-09-07)
3. Приказ Минэкономразвития РФ «Об утверждении положения о составе, порядке работы квалификационной комиссии для проведения аттестации на соответствие квалификационным требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам, порядке проведения квалификационного экзамена на соответствие квалификационным требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам, о перечне документов, представляемых одновременно с заявлением о получении квалификационного аттестата кадастрового инженера»
   №23 от 2010-01-22
4. Приказ Минэкономразвития РФ от 15.03.2010 N 99
   «Об утверждении программы квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам»
   (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.04.2010 N 17011)
5. Письмо Минэкономразвития РФ от 05.08.2010 N Д23-3031 «О нумерации вопросов для сдачи квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам»

**УДК 528.378**

# «Городской кадастр» в новом образовательном пространстве

**Корецкая Г. А.**, ***КузГТУ, старший преподаватель, г. Кемерово***
**Корецкий Д. С.**, ***КузГТУ, студент 4-го курса, г. Кемерово***

*Выполнен сравнительный анализ ФГОС ВПО второго и третьего поколения по направлению подготовки 120700 Землеустройство и кадастры (бакалавриат) профиль «городской кадастр».*

Одной из основных черт Болонского процесса является организация учебного процесса по принципу двухуровневой системы образования «Бакалавр – магистр». С 1 сентября 2009 г. ряд ВУЗов страны начали под-готовку специалистов по новым государственным образовательным стандартам, не смотря на сохраняющееся противоречивое отношение к этому процессу [1].

Реформа высшего образования пока не затронула Кузбасский государственный технический университет. В ВУЗе по-прежнему сохраняется 5-ти летнее высшее образование. Однако нет сомнения, что наряду с сохраняющимся специалитетом, ряд специальностей, в том числе «городской кадастр» перейдёт на новые стандарты. Что принесёт реформа образования в подготовку специалистов по профилю «городской кадастр»? Этот вопрос волнует студентов и преподавателей кафедры маркшейдерского дела, кадастра и геодезии КузГТУ, выпускающей специалистов по этому профилю.

В настоящее время в структуре высшего профессионального образования 120 направлений подготовки бакалавров и магистров. Многие направления по классификатору 2005 г. объединены классификатором 2009 г. Так, например, специальности: Землеустройство и кадастры 120300; Землеустройство 120301; Земельный кадастр 120302; Городской кадастр 120303 объединены в одно направление подготовки Землеустройство и кадастры 120700 [2].

Согласно проекту ФГОС3 бакалавр по направлению подготовки 120700 Землеустройство и кадастры готовится к следующим видам профессиональной деятельности: организационно-управленческая ОУД; проектная ПД; производственно-технологическая ПТД; научно-исследовательская НИД.

ФГОС2 не предусматривал такой классификации по видам деятельности. Подготовка специалистов осуществлялись в рамках одного из четырёх профилей. Например, выпускник по профилю «городской кадастр» мог работать в проектной организации, заниматься производственно-технологической и научно-исследовательской деятельностью или стать управленцем-организатором.

Отличительной особенностью ФГОС3 является применение новой терминологии: компетенции выпускников (общие и профессиональные), компетентностная модель специалиста.

Компетенция – это комплексная характеристика способности и готовности выпускников демонстрировать и применять полученные в результате освоения образовательной программы знания, умения, навыки, а также личностные качества в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности.

Под компетентностной моделью понимается структурированный перечень компетенций, оцененных с позиции значимости для будущей профессиональной деятельности специалиста. Наиболее полно содержание компетентностной модели специалиста раскрывает структура модели, предложенная НГТУ [3].

В ФГОС2 модель специалиста строилась на знаниях, умениях и навыках «зунах». Компетенции от «зунов» отличаются:

- направленностью на результат;
- включают в себя знания и умения одновременно;
- ориентированы не только на академические нормативы вуза, но и на оценку конкурентоспособности выпускника, его готовности быть эффективным и востребованным на рынке труда.

Знания, умения, навыки в ФГОС2 приобретаются следующими циклами дисциплин: гуманитарные и социально-экономические (ГСЭД); естественнонаучные (ЕН); обшепрофессиональные (ОПД); специальные (СД); дисциплины специализаций (ДС); факультативы (ФТД). Физическая культура включена в ГСЭД. Компетентностная модель бакалавра по направлению (ФГОС3) формируется тремя циклами: гуманитарным, социальным, экономическим (ГСЭД), естественнонаучным (ЕНД) и профессиональным (ПД), а также разделами: физическая культура, учебная и производственная практики и/или научно-исследовательская работа; итого-вая государственная аттестация [3]. Каждый из этих циклов состоит из базовой и вариативной части. Вариативная часть даёт студенту возможность выбора дисциплин в соответствии с будущим профилем подготовки. Например, в учебном плане КузГТУ (ФГОС2) обязательным является изучение таких дисциплин цикла (ГСЭД): философия, отечественная история, психология и педагогика, социология, правоведение, конфликтология, по-литология и культурология. В проекте ФГОС3 – ряд из этих дисциплин отнесен к вариативной части.

Выпускник может сформировать необходимые общие компетенции по выбору из дисциплин, сократив их количество, и добавить изучение естественнонаучных (программирование, информационные технологии, компьютерная графика, прикладная математика) и специальных дисциплин (информационные системы обеспечения градостроительной деятельности, прикладная геодезия, современные электронно-оптическая геодезическая аппаратура и спутниковые навигационные системы, лазерное сканирование и др.).

Трудоемкость учебных циклов в ФГОС3 рассчитывается в зачетных единицах (зач. ед.). Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Сопоставление по

трудоёмкости учебных циклов ФГОС2 (КузГТУ) и проекта ФГОС3 в пересчёте на зачетные единицы (%) приведено в табл. и на рис.

**Таблица. Трудоёмкость учебных циклов ФГОС2 и ФГОС3 (профиль «городской кадастр»)**

| ЦИКЛЫ ДИСЦИПЛИН | ФГОС2 (КузГТУ) | | ФГОС3 (проект) | |
|---|---|---|---|---|
| | зач. ед | % | зач. ед | % |
| ГСЭД | 50 | 22,5 | 33 | 14,6 |
| ЕНД | 44 | 19,5 | 62 | 27,4 |
| ПД (ОПД, СД, ДС, ФТД, практика) | 131 | 58,3 | 131 | 58 |
| Итого | 225 | 100 | 226 | 100 |
| Физическая культура | | | 2 | |
| Итоговая аттестация | | | 12 | |
| Итого | 225 | | 240 | |

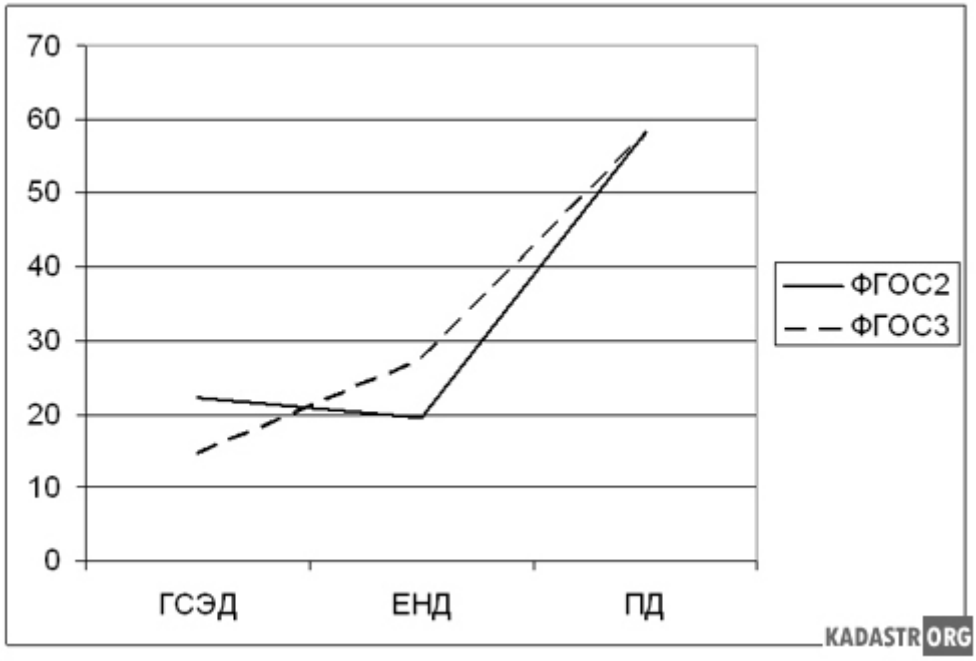



**Рис.** ***Распределение трудоёмкости учебных циклов ФГОС2 и ФГОС3 (профиль «городской кадастр»)***

Сравнительный анализ учебных планов ФГОС2 (КузГТУ) и проекта ФГОС3 по направлению подготовки Землеустройство и кадастры (бакалавриат) профиль «городской кадастр» позволяет сделать следующие выводы:

- сокращение трудоёмкости дисциплин цикла ГСЭД в ФГОС3 (с 22,2 до 14%) и увеличение ЕНД (с 19,5 до 27,4%) способствует улучшению качества подготовки студентов по тем дисциплинам, которые формируют профессиональные компетенции;
- наличие вариативной части в учебных планах ФГОС3 даёт студентам свободу выбора дисциплин, которые будут необходимы в их профессиональной деятельности с учётом потребностей рынка труда;
- возможность получения высшего образования за 4 года без потери качества подготовки, что следует из одинаковой трудоёмкости учебных циклов ФГОС2 и ФГОС3.
- сокращение дисциплин цикла ГСЭД в ФГОС3 (бакалавриат) ведёт к их увеличению в магистратуре, что является необходимым для формирования социальноличностных и организационно-управленческих компетенций.

Новая образовательная траектория позволяет студентам обрести экономическую самостоятельность уже через 4 года, а особо одарённым студентам даёт возможность закончить магистратуру, которая является поставщиком работников на руководящие должности и каналом пополнения научных кадров.

**Библиографический список**

1. Силласте Г. Г. Будущее студентов в контексте закона о двухуровневой системе образования / Г. Г. Силласте // Молодёжь и общество. – 2007. – №4. –С, 140–150.
2. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 120700 Землеустройство и кадастры (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]: приказ Мин. образования и науки РФ от 18 ноября 2009 г. N 634. – Режим доступа: http://www.garant.ru/prime/20070622/6232284.htm. – Загл. с экрана.
3. Винникова О. А., Зима Е. А., Сурина Т. Ю. Подход к разработке компетенций специалиста на основе ФГОС ВПО третьего поколения. [Электронный ресурс]:/ О. А. Винникова [и др.]. – Режим доступа: http://e-conf.nkras.ru/konferencii/2009/Vinnikova.pd. – Загл. с экрана.

***Студенческие работы***

**УДК 528.088**

# Об ошибках в работе реечника при топографической съемке

**Маляренко А.Д.**, ***ТулГУ, студент 5-го курса, Тула***

*Рассматриваются ошибки, возникающие при проведении топографической съемки*

В настоящее время кадастровые работы не могут быть выполнены без топографической съемки земельного участка и объектов недвижимости на нем. Осуществляется полевое обследование земельного участка с последующим межеванием. При этом работы производятся двумя работниками: геодезистом и реечником. Работа бригады (водителя, геодезиста и речника) должна отвечать следующим требованиям: быстрота выполнения работ, экономия топливных ресурсов, экономия времени на выполнение геодезических работ, максимально возможный процент снятых характерных точек от их общего числа, точность работ. Успех в выполнении кадастровых работ на половину зависит от труда речника. Зачастую его работу выполняет водитель. Далее рассмотрим влияние работы речника на качество выполнения кадастровых работ.

Прежде всего скорость работы зависит от знания речником пути обхода земельного участка. Путь должен обладать свойствами: 1) короткие стороны; 2) отсутствие возвратов; 3) отсутствие острых углов при движении от точки к точке; 4) движение по замкнутой траектории, возможно имеющей спиралевидную форму. Для обеспечения возможности соблюдения всех свойств должна быть обеспечена требуемая плотность опорных точек. Под такими точками понимаются как известные, координаты которых определенны спутниковыми методами, так и "висячие", т.е. принадлежащие висячим теодолитным ходам. Также к ним относятся промежуточные точки, заполняющие теодолитный ход между исходными пунктами.

Плотность и количество точек определяется на стадии вычерчивания абриса. При этом процессе речник обычно не участвует. Далее геодезист начинает съемку и отправляет речника на характерные точки, запланированные по абрису. Зачатую как такового планирования на бумаге не происходит по причине либо больших затрат времени на это, либо в силу малости земельного участка. Эта ошибка относится к геодезисту как планировщику съемки. Ошибка речника уже на этом этапе предопределена, т.е. исправить полностью самостоятельно он не сможет хотя бы в силу того, что у геодезиста уже сформировалось свое мнение на алгоритм съемки конкретного участка. Далее речник следует указаниям геодезиста и направление его движения не оптимально по причине неучета факторов местности, либо не знания плана съемки, описанного в абрисе.

Установка отражателя на характерных точках имеет особенности, влияющие качество выполненных работ. Классифицировать характерные точки земельного участка и объектов

недвижимости на нем можно следующим образом: 1) поворотные точки зданий и сооружений; 2) поворотные точки навесов; 3) поворотные точки ограждений земельных участков; 4) точки опор ЛЭП; 5) точки границ откосов, насыпей и выемок; 6) точки границ асфальто-бетонных и бетонных покрытий; 7) поворотные точки границ земельных участков, не закрепленных на местности; 8) точки, характеризующие положение колодцев в пределах городских территорий; 9) точки планового обоснования, относящиеся к висячим теодолитным ходам.

Соответственно ошибки речника классифицируются по всем видам точек, снимаемых с опорных.

**Поворотные точки зданий и сооружений.**

Отражатель устанавливается краем пластины к углу здания или сооружения. При этом пластина перпендикулярна направлению линии, соединяющей прибор и отражатель. Ошибка при этом заключается в не установке вехи с отражателем на фундамент здания и сооружения. В результате точка смещается на величину, равную расстоянию от угла фундамента, выступающего на поверхности земли (опознаваемого), до угла сооружения на уровне фундамента.

**Поворотные точки навесов**

Сложность установки отражателя возникает в том случае невозможности прицеливаия прибора на отражатель при положении последнего под навесом. Возникает необходимость подъема вехи на высоту, с которой будет обеспечена видимость отражателя (рис. 1). Причины: 1) ошибка в планировании съемки, вызвавшая ошибочное расположение опорных точек; 2) недостаточная плотность опорных точек.

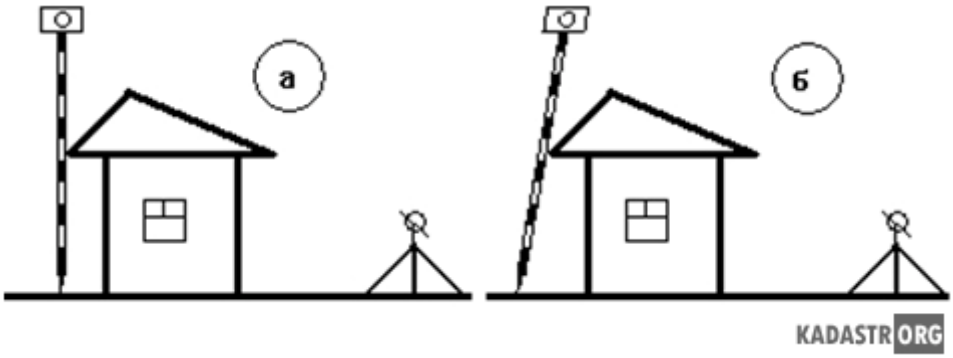



**Рис.1** ***Ошибка при съемке зданий и сооружений с навесами***

Рис. 1 Ошибка при съемке зданий и сооружений с навесами.

Далее происходит смещение вехи с целью добиться положения отражателя на отвесной линии с характерной точной объекта недвижимости. Ошибка уменьшается путем смещения вехи, но не исключается полностью, т.к. в некоторых случаях достигается предел

длины вехи, при котором отражатель не доходит до отвесной линии (при больших выступах навесов).

**Поворотные точки ограждений земельных участков**

Ограждения земельных участков могут иметь изломы, наклоны конструкций. Это вызывает соответствующие ошибки положения точек - прямые границы, не учитывающие изломы и, наоборот, кривые границы, не учитывающие завалы забора. Причина ошибки - установка отражателя не по уровню, не по основанию забора, установка наклонно вехи с целью достичь положения отражателя на отвесной линии с основанием забора. При этом если в предыдущей ошибке точкой опоры вехи был навес, то в этом случае точка опоры - верхняя часть завалившегося забора (рис. 2).

**Рис.2** ***Ошибка положения вехи на характерной точке границы земельного участка***

Грубую ошибку, изображенную на рис. 2 можно распространить на повседневную практику съемки границ участков путем уменьшения угла наклона забора.

Следует при геодезических работах предполагать, что угол между забором и отвесной линией может находится в диапазоне от 1 до 30 градусов. Это означает, что влияние ошибки постоянно, но ее уменьшение возможно при установке вехи по уровню со стороны отвесной линии.

Точки границ откосов, насыпей и выемок, асфальто-бетонных и бетонных покрытий, поворотные точки границ земельных участков, не закрепленных на местности, а также характеризующие положение колодцев в пределах городских территорий и точки планового обоснования, относящиеся к висячим теодолитным ходам имеют общую ошибку - установку вехи не по уровню. Точки колодцев имеют дополнительно ошибку установки вехи не по центру люка

Качество геодезических работ зависти от времени, отводимого на выполнение как отдельных операций так и съемки в целом. Как показало описание ошибок речника, все они подвергаемы уменьшению при увеличении времени на установку вехи на характерных точках земельного участка.

**УДК 332.54**

# Ошибки при принятии решений о приостановки осуществления государственного кадастрового учёта

**Траутман Д.В.**, ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Рассмотрены основания для приостановления осуществления кадастрового учета земельного участка и порядок приостановки на конкретном примере*

В соответствии с Федеральным Законом "О государственном кадастре недвижимости" кадастровый учет осуществляется в связи с образованием или созданием объекта недвижимости, прекращением его существования либо изменением уникальных характеристик объекта недвижимости или любых других сведений об объекте недвижимости.

Основания для приостановления осуществления кадастрового учета земельного участка. В соответствии со ст. 26 ФЗ "О государственном кадастре недвижимости", осуществление кадастрового учета приостанавливается в случае, если:

1) имеются противоречия между сведениями о земельном участке, содержащимися в представленных заявителем для осуществления такого кадастрового учета документах, и кадастровыми сведениями о данном участке (за исключением случаев, если при осуществлении такого кадастрового учета вносятся изменения в указанные кадастровые сведения);

2) одна из границ земельного участка, о кадастровом учете которого представлено заявление, в соответствии с кадастровыми сведениями пересекает одну из границ другого земельного участка (за исключением случая, если другой земельный участок является преобразуемым объектом недвижимости);

3) местоположение помещения, о кадастровом учете которого представлено заявление, в соответствии с кадастровыми сведениями частично или полностью совпадает с местоположением другого помещения (за исключением случая, если другое помещение является преобразуемым объектом недвижимости);

4) не представлены необходимые для кадастрового учета документы. При принятии решения о приостановлении орган кадастрового учета устанавливает возможные причины возникновения обстоятельств, являющихся основанием для принятия такого решения, например, ошибка, содержащаяся в документах, необходимых для учета, или кадастровая ошибка в сведениях государственного кадастра недвижимости.

В решении о приостановлении должны быть указаны также выявленные органом кадастрового учета возможные причины возникновения этих обстоятельств и рекомендации по устранению данных причин.

В решение о приостановлении, подготовленное в связи с тем, что для осуществления кадастрового учета представлены не все необходимые документы, включается полный перечень документов, необходимых для осуществления такого учета. При выявлении иных оснований для приостановления в соответствующее решение включаются рекомендации органа кадастрового учета о доработке указанных документов.

Осуществление кадастрового учета приостанавливается на срок до устранения обстоятельств, послуживших основанием для принятия решения о приостановлении, но не более чем на три месяца.

Рассмотрим данную ситуацию на примере. Земельный участок стоит на кадастровом учете как ранее учтенный. Местоположение границ и площадь земельного участка ориентировочные. По сведениям государственного кадастра недвижимости часть границы земельного участка совпадает с границей кадастрового квартала. Правообладателем земельного участка выполнены кадастровые работы в отношении земельного участка. При государственном кадастровом учете изменений объекта недвижимости выявлено пересечение границы земельного участка с границей кадастрового квартала. Принятое решение и анализ причин, по которым такое решение не соответствует законодательству: органом кадастрового учета принято решение о приостановлении осуществления кадастрового учета объекта недвижимости. Данное решение органа кадастрового учета неправомерно, так как федеральный закон "О государственном кадастре недвижимости" не содержит оснований для приостановления кадастрового учета в случаях пересечения границ земельных участков с границами кадастрового квартала.

Предложения о принятии правомерного решения в указанной ситуации: органом кадастрового учета при отсутствии оснований для приостановления или отказа в осуществлении кадастрового учета, предусмотренных ст. 26, 27 федерального закона "О государственном кадастре недвижимости", должно было быть принято решение об осуществлении кадастрового учета изменений объекта недвижимости. В дальнейшем должно быть осуществлено уточнение границы кадастрового квартала в установленном порядке.

**Библиографический список**

1. ФЗ "О государственном кадастре недвижимости" от 27.07.07 № 221 ФЗ;
2. ФЗ "О регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним" от 21.07.97 № 122 ФЗ.

**УДК 332.54**

# Причины приостановки государственного кадастрового учета

**Мурашов С.Г.**, ***ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***

Что бы лучше понимать разницу между кадастровой и технической ошибкой, необходимо вспомнить Федеральный закон от 02 января 2000 года № 28-ФЗ "О государственном земельном кадастре". Все ошибки в государственном земельном кадастре имели один статус - "техническая ошибка", независимо от того, кем была допущена такая ошибка - специалистом, вносящим сведения о земельном участке в земельный кадастр, или межевой организацией. При этом такие ошибки исправлялись в большинстве случаев специалистами Управления Роснедвижимости по Тульской области.

С принятием Федерального закона от 24 июля 2007 года № 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости" появилось новое понятие, ранее не фигурировавшее ни в каких других нормативных актах - "кадастровая ошибка" и все ошибки в государственном кадастре недвижимости были разделены на технические и кадастровые.

Согласно ст. 28 п. 1 ФЗ-221 "О государственном кадастре недвижимости" техническая ошибка – это ошибка, допущенная органом кадастрового учета при ведении государственного кадастра недвижимости и приведшая к несоответствию сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости, сведениям в документах, на основании которых вносились сведения в государственный кадастр недвижимости. А соответственно кадастровая ошибка – это ошибка, воспроизведенная в государственном кадастре недвижимости, ошибка в документе, на основании которого вносились сведения в государственный кадастр недвижимости. Это разделение внесло ясность в то, кому исправлять кадастровые ошибки. Возможно, необходимость такого разделения состояла в экономии времени, которое требуется, чтобы исправить ошибки. Опыт показывает, что большинство ошибок все же допускаются в представляемых документах, в частности в межевом плане. Если посмотреть на Приказ Минэкономразвития РФ от 24.11.2008 N 412 «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков», то становится понятно, что составление межевого плана - это тяжелая и требующая внимания работа. По этому необходимо добросовестно подходить к составлению межевого плана, но, тем не менее, ошибки все равно бывают, что в свою очередь приводит к приостановке кадастровых работ. Причины таких ошибок достаточно разнообразны, например, межевые организации используют старое оборудование для проведения межевых работ, проводят измерения в местной системе координат без привязки к государственной, либо вообще не выезжают на местность, а проставляют координаты примерно, исходя из известных координат соседних участков, все это влечет к кадастровым ошибкам. Самой распространенной из них является перекрытие границ одного земельного участка границей другого. Проблема не столь существенна, если не верно отмежевали новый участок, в таком случае межевая организация обязана исправить свою ошибку. Гораздо хуже дело обстоит в том случае, если были занесены ошибочные сведения участка, отмежеванного ранее,

координаты которого ошибочны, а новый земельный участок был отмежеван с помощью новейшего GPS-оборудования. В таком случае считается, что ошибочным является старый участок.

Наиболее эффективно исправить такую ошибку можно двумя способами:

- Предложить самому правообладателю ошибочного участка обратиться к кадастровому инженеру, заказать проведение нового межевания участка, а после установления новых координат - обратиться в орган кадастрового учета с заявлением о внесении этих координат в государственный кадастр недвижимости;
- Судебное решение об исправлении кадастровой ошибки.

Примеры первый варианты встречаются не часто, так как для гражданского лица этот метод является более затратным. По этому, эффективнее всего решать подобные споры в судебном порядке.

Конечно, лучше всего чтобы такие ошибки вовсе не возникали, в таком случае постановка на ГКУ пройдет намного быстрей, а для этого со стороны кадастрового инженера требуется точно соблюдение всех нормативно-правовых норм, а со стороны заявителя внимательно отнестись к документам, необходимым для ГКУ.

Так же не следует забывать, что причиной приостановки может быть техническая ошибка, допущенная органом кадастрового учета. Чаще всего такие ошибки выявляются самими органом кадастрового учета и исправляются в течение пяти рабочих дней, при этом заявитель будет об этом уведомлен. В случае, если сам заявитель обнаружил ошибку в сведениях, ему необходимо написать заявление об устранении технической ошибки и представить документы, на основании которых ошибка была обнаружена. Чаще всего подобные ошибки возникают случайно, например из-за опечатки.

Много проблем может возникнуть при постановке на государственный кадастровый учет земельного участка, так как это сложный процесс, требующий соблюдения всех нормативно-правовых норм.

**УДК 332.54**

# Совершенствование учётно-регистрационной сферы в Российской Федерации

**Кудинов М.В**, ***ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***

*Указаны проблемы учётно-регистрационной системы России, предложены направления повышения её эффективности.*

В настоящее время система государственного кадастра недвижимости, и, в частности, государственного кадастрового учёта, переживает период совершенствования. Государству требуется немало времени для оптимизации существующих и созданию новых инструментов управления земельными отношениями. Сегодня в числе основных задач государства в процессе реформы заявлены следующие:
- ведение объединённого реестра недвижимости (объектов строительства (зданий, строений, сооружений, помещений) и земельных участков);
- объединение Единого государственного реестра прав (ЕГРП) и Реестра объектов недвижимости;
- развитие института кадастровой оценки объектов недвижимости для целей налогообложения;
- сокращение издержек времени при государственном кадастровом учете объектов недвижимости и получении сведений из государственного кадастра недвижимости.

На современном этапе создан административный аппарат для объединения ЕГРП и Реестра объектов недвижимости (создана единая Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии). Готовятся соответствующие нормативно-правовые акты. Но при этом само объединение упомянутых реестров невозможно вследствие того, что Реестр объектов недвижимости ведётся только по земельным участкам, а ЕГРП – по всем объектам недвижимости. Поэтому реформу нужно проводить в два тесно взаимосвязанных этапа. На первом этапе необходимо создать действующий единый реестр объектов недвижимости, с внутренней привязкой объектов строительства к земельным участкам, служащим для них основанием.

Функция учета объектов капитального строительства на данный момент находится в ведении органов технической инвентаризации (ФГУП «Ростехинвентаризация» и его подразделений). Реструктуризация данной организации, связанная с передачей вышеуказанных функций в Росреестр (или его подведомственные учреждения) требует немало времени, материальных ресурсов и денежных средств. К настоящему моменту переход к учёту строений в Государственном кадастре недвижимости запланирован на 1 января 2013 г.

При этом сфера услуг технической инвентаризации зданий должна быть демонополизирована. Но к компаниям, проводящим услуги по инвентаризации, должны предъявляться определённые строгие требования (к точности описания объектов и достоверности сведений, получаемых в результате инвентаризации). Очевидно, для них потребуется также введение специальных правовых механизмов контроля деятельности и правовых норм ответственности сотрудников.

На втором этапе реформы нужно провести объединение реестра объектов недвижимости и ЕГРП. Это должно способствовать упрощению всей учётно-регистрационной сферы жизни государства. Ведь основной целью реформирования является именно повышение качества государственных услуг для заявителей (в том числе сокращение временных издержек).

В отдалённом будущем, возможно, реформирование коснётся и системы нотариата. То есть должно происходить тесное взаимодействие нотариусов и государственных регистраторов. Для этого необходима хорошо защищенная система электронного документооборота между нотариусами и учётно-регистрационными органами. Причём использование этой системы впоследствии должно стать обязательным для нотариусов. Возможно, такая система станет частью проекта «Электронное правительство». Это

мероприятие помогло бы уменьшить очереди - как к нотариусам, так и в регистрационную службу.

Подводя итоги, отметим положительную динамику развития сферы учёта и регистрации. Однако, реформы зачастую проводятся непоследовательно. Страна нуждается в единой концепции и планировании развития данной сферы.

**Библиографический список**

1. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «О государственном кадастре недвижимости» (принят ГД ФС РФ 04.07.2007) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.03.2010)
2. Письмо Минэкономразвития РФ «По вопросу осуществления кадастровой деятельности» №Д23-2903 от 2009-09-07 (в редакции от 2009-09-07)
3. Приказ Минэкономразвития РФ «Об утверждении положения о составе, порядке работы квалификационной комиссии для проведения аттестации на соответствие квалификационным требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам, порядке проведения квалификационного экзамена на соответствие квалификационным требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам, о перечне документов, представляемых одновременно с заявлением о получении квалификационного аттестата кадастрового инженера»
   №23 от 2010-01-22
4. Приказ Минэкономразвития РФ от 15.03.2010 N 99
   «Об утверждении программы квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам»
   (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.04.2010 N 17011)
5. Письмо Минэкономразвития РФ от 05.08.2010 N Д23-3031 «О нумерации вопросов для сдачи квалификационного экзамена на соответствие требованиям, предъявляемым к кадастровым инженерам»

**УДК 332.54**

# Проблема ведения архивов в землеустройстве

**Юденков В.В.**, ***ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***

*Рассмотрены проблемы ведения архивов.*

Что представляет собой ведение архивов в землеустройстве? Это хранение всех кадастровых дел земельных участков и объектов недвижимости. Все эти сведения хранятся в специализированных помещениях, систематизированы по кварталам, блокам, массивам, районам. Войти в такие помещения можно только по специальным пропускам или с разрешения начальства, ибо информация слишком важна и нужен контроль. Документы и дела выдаются только под расписку лицу запросившего то или иное дело. По моему мнению

основной недостаток у современного архива одна: это недостаток места для хранения дел. Большинство кадастровых предприятий расположенных в России ведут учёт участков по нескольким районам, в каждом из которых могут быть тысячи участков и следовательно, хранить все эти дела в небольших помещениях просто невозможно. Часто приходится видеть дела стоящие на полу вдоль стен нагромождённых друг на друга.

Я думаю, что оптимальным решением хранения всех этих дел было бы перевести их в цифровой вариант и хранить на одном общем сервере, доступ к которому будет из любой землеустроительной организации. Сейчас конечно происходит подобный перевод кадастровых дел в цифровой вид, но всё это происходит в довольно ограниченных масштабах и в чересчур долгие сроки.

Подобная операция помогла бы ускорить работу кадастровых организаций, именно тем что у любой из них была бы возможность просмотреть необходимое дело, взять из него нужные данные и т.д. Конечно для этого нужны будут достаточно мощные серверные машины и затраты на перевод дел в электронный аналог, проведение общей сети локального доступа и прочие операции. Но по моему мнению это намного облегчит работу сотрудников отдела архивов, да и в принципе любого другого отдела

**УДК 528.2**

# Проекция Гаусса-Крюгера и её особенности

**Ефимова Н.С.**, ***ТулГУ, студентка 2-го курса, Тула***

*Даётся описание проекции Гаусса-Крюгера, рассматриваются её преимущества и недостатки*

В России и некоторых других странах мира главной проекцией, используемой для топографического и тематического картографирования, привязки снимков с космических аппаратов, а также в качестве математической основы наиболее распространенных баз пространственных данных, является поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса - Крюгера.

Система координат в равноугольной проекции, которую теперь называют проекцией Гаусса - Крюгера, была введена выдающимся немецким ученым Карлом Фридрихом Гауссом для работки ганноверской триангуляции (1821 -1825). В 1912 и 1919 гг. ее развил немецкий геодезист Л. Крюгер. С тех пор она стала называться проекцией Гаусса-Крюгера.

Проекция Гаусса - Крюгера не имеет геометрической интерпретации. Она получена аналитически путем разложения комплексной функции от изометрических координат в степенной ряд. Проекция Гаусса - Крюгера определяется тремя условиями: она равноугольная, сохраняет длины на среднем меридиане и симметрична относительно среднего меридиана и экватора. По составу она является поперечной цилиндрической проекцией. Цилиндр касается среднего меридиана зоны, и на этот цилиндр проектируется вся зона при соблюдении перечисленных выше трех условий.

В проекции Гаусса-Крюгера поверхность земного эллипсоида делится на трёх- или шестиградусные зоны, ограниченные меридианами от полюса до полюса. Всего 60 шестиградусных или 120 трёхградусных зон. Они нумеруются с запада на восток, начиная с нулевого меридиана, так, что к меридиану Гринвича с запада примыкает 60-я (120-я) зона, а с востока - 1-я зона. В каждой зоне строится своя прямоугольная система координат. Начало координат каждой зоны находится в точке пересечения экватора со средним (осевым) меридианом зоны, который изображается на проекции прямой линией и является осью абсцисс. Абсциссы считаются положительными к северу от экватора и отрицательными к югу. Осью ординат является экватор. Ординаты положительны к востоку и отрицательны к западу от осевого меридиана. При вычислениях начало координат переносят в точку пересечения осевого меридиана со средней параллельностью карты. Для получения ординат положительного значения их увеличивают на 500000 м. Перед ординатой пишется номер зоны.

Такой выбор координатных осей позволяет, во-первых, наряду с прямоугольной системой координат использовать полярную систему координат, сохраняя в силе весь математический аппарат, где обычно ось X ориентирована направо (на восток), а ось Y - вверх (на север), и, во-вторых, сохранять у людей привычку ориентироваться относительно направления на север.

В проекции Гаусса-Крюгера масштаб изображения вдоль осевого меридиана mo сохраняется и равен 1. Это видно из формулы (1)

$$m = 1 + \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi(1+\eta^2) \quad (1)$$

где φ - широта точки =90°.

Исследования искажений показали, что если взять зону протяжением по долготе в 3°, то на краях зоны линейные искажения на экваторе (φ=0) достигают 1/3200. При зоне протяжением в 6° наибольшее искажение равно 1/750. Искажения в средних широтах значительно меньше.

Координаты точек x, y в проекции Гаусса-Крюгера вычисляются по следующим формулам:

$$x = X + \frac{\lambda^2}{2}N\sin\varphi\cos\varphi + \frac{\lambda^4}{24}N\sin\varphi\cos^3\varphi(5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4) \quad (2)$$

$$y = \lambda N\cos\varphi + \frac{\lambda^3}{6}N\cos^3\varphi(1 - t^2 + \eta^2) + \frac{\lambda^5}{120}N\cos^5\varphi(5 - 18t^2 + t^4) \quad (3)$$

где X - длина дуги меридиана от начала прямоугольных координат до данной точки

φ - широта точки

λ - долгота точки

Л. Крюгер предложил умножить координаты x, y на некоторый множитель < 1 для того, чтобы искажения длин на краях зоны уменьшить в два раза. Это реализовано в проекции UTM, используемой в США, в которой на осевом меридиане частный масштаб длин m0 = 0,9996, в результате чего в проекции образуются две параллельные линии нулевых искажений, расположенные на расстоянии около 180 км по обе стороны от него. На границе зон в южных широтах частный масштаб длин приблизительно равен 1,0003.

В России для топографических карт масштаба 1: 1000000 применяют шестиградусные зоны. Неудобства возникают на стыке двух соседних зон. На топографических картах западной зоны одна система координат, а на соседних листах карт восточной зоны -другая. Поэтому на стыках зон предусмотрены перекрытия: западная зона расширена на восток, а восточная - на запад. Этим предоставляется возможность на стыке зон пользоваться картами в системе координат только одной зоны. Перекрытия смежных зон до широты 28° охватывают полосу шириной по долготе на 1°, на широтах от 28° до 76° - на 2° и на широтах более 76° - на 3°.

Для топографических планов масштаба 1: 5000 и 1: 2000 применяются трехградусные зоны, осевые меридианы которых совпадают с осевыми и граничными меридианами шестиградусных зон. При съемках городов и территорий под строительство крупных инженерных сооружений могут быть использованы частные зоны с осевым меридианом посередине объекта.

Таким образом, представляется аргументированным вывод, что проекция Гаусса-Крюгера имеет свои преимущества и недостатки. С одной стороны, она объединяет такие положительные качества, как небольшое число зон, каждая из которых охватывает значительную территорию, ограниченную двумя меридианами с разностью долгот в 3° или 6°; умеренное и легко учитываемое изменение масштабов в пределах зон; единообразие всех зон; универсальность и глобальность координатных систем. С другой стороны, проекция Гаусса-Крюгера имеет и значительные недостатки. К ним, прежде всего, относятся отсутствие единой системы координат, вследствие чего при моделировании объектов, расположенных в нескольких зонах, возникают определенные проблемы, а также высокие искажения на краях зон.

**Библиографический список**

1. Соловьёв М.Д. Математическая картография. - М.: Недра,1969
2. Гараевская Л.С. Картография. - М.: Недра,1971

Серапинас. Математическая картография: Учебник для вузов - М.: Академия, 2005

# 2. Мониторинг природных ресурсов и охрана окружающей среды

**УДК 504. 4. 05. / 06. 001**

# Мутность и твердый сток при оценки эффективности очистки рек на участке производства "Тулачермет"

**Чекулаев В.В, доцент, Герасин С.С., студент 5-го курса, *ТулГУ***

*Изложен анализ эффективности очистки рек на участке производства "Тулачермет"*

Определение понятия твердый сток в различные литературных источниках дается неоднозначно. Так в работах по гидрологии под редакцией Н.Г. Галушенко, О. Д. Климова под твердым стоком понимает суммарное количество взвешенных, донных и растворенных в воде веществ. Геологи ГЛ. Горшков, А.Ф. Якушева, М.Ф. Иванова и др. под твердым стоком понимают суммарное количество взвешенных и влекомых по дну (донных) частиц грунта. В работах Г.Н. Смирнова, Т.В. Железнякова такое понятие не определяется. На наш взгляд, исходя из сущности решаемой задачи, твердый сток необходимо определять как сумму взвешенных и влекомых частиц.

Для равнинных рек с течением в меженный период менее 0,2 м/с большая доля твердого стока приходится на взвешенные частицы. Донные или влекомые наносы представлены на участке текучими илами, которые взаимодействуют с водными потоками и находятся в движении. Но при слабых течениях от 0,2 м/с и ниже и отсутствии вихревых потоков в русле их перемещение наблюдается только в периоды паводков и весенних половодий.
О характере влекомых и взвешенных частиц в период половодий можно судить по пойменным осадкам.
Изучение гранулометрического состава русловых и пойменных отложений, взвешенных и влекомых наносов (текучих илов) позволило установить соотношение частиц по крупности.

В пойменных отложениях наблюдаются песчаная, пылеватая и глинистая фракции в соотношениях 1:4:3 в %. Разделение каждой фракции по крупности приведено в табл. 1.

В текучих илах русловых отложений соотношение песчаной, пылеватой и глинистой фракций находится в пропорциях 1:6,3. Разделение каждой фракции представлено в табл.1.

На участке в русловых отложениях встречается характерные илы с наличием шламов. Они приурочены к водовыпускам и по грансоставу существенно отличаются от обычных русловых наносов (табл.1).

Табл.1

| Тип наносов | Гранулометрический состав, % (размер фракции, мм) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | песчаные | | | | пылеватые | | Глинистые | |
| | 1.0-0.5 | 0.5-0.25 | 0.25-0,10 | 0.10-0.05 | 0,05-0.01 | 0.01-0.005 | 0.005-0.001 | 0.001 |
| Взвешенные в половодье | 0,5 | 1,2 | 3.55 | 8,01 | 37,55 | 10.29 | 13.02 | 25.88 |
| Влекомые в русле | 0.4 | 0,3 | 1.06 | 6.62 | 46.33 | 14,69 | 17,65 | 12.92 |
| Влекомые у водовыпусков | 0.2 | 2.95 | 14,8 | 8.61 | 35,68 | 10.68 | 14.64 | 13.04 |
| Взвешенные в русле | 6.5 | 8.1 | 3.6 | 9.8 | 22.2 | 21.8 | 12.5 | 15.5 |

Грансостав взвешенных наносов приведен в табл.1.

Постоянных наблюдений за режимом мутности, количеством взвешенных и влекомых наносов в районе г. Тулы на настоящий период не проводится. Контрольные пробы на количество взвешенных, растворимых и мутность берутся в периоды зимней и летней межени, а также в половодье , но и влекомые наносы при этом не определяются. Поэтому на изучаемом участке реки были проведены дополнительные исследования.

При этом было установлено, что во взвешенных наносах в период весеннего половодья преобладают фракции с размерами частиц от 0,05 до 0,001, что хорошо согласуется с данными табл.1. В донных наносах, определяемых в пойме, сохраняется примерно такое же соотношение с незначительным увеличением фракции 0,25-0,05. Это объясняется низким уровнем воды на пойме исследуемого участка, шероховатостью дна (вспаханное поле), оставшимися стеблями травы и растений.

Расход воды в пойме составляет 0,31 % от общего объема, что говорит о незначительном количестве взвешенных и влекомых частиц, проносимых в пойме. Основная часть расхода воды, в том числе и в весеннее половодье, на изучаемом участке проходит по основному руслу между берегами высокой поймы. Оседание влекомых и взвешенных частиц на участках местного замедления скорости течения, создаваемого кустарником и затопленными в половодье деревьями, происходит в прибрежной зоне основного русла. В результате чего мощность донных наносов в этой зоне повсеместно превышает мощности наносов на удалении от береговой линии.

Замеры содержания твердого стока в виде взвешенных частиц на водомерной станции АК "Тулачермет" производятся регулярно 2 раза в месяц. Однако разброс результатов этих замеров за два последние года не дает возможности однозначно подсчитать их расход. Разброс его значений достигает 200%, особенно в периоды высокой воды. Используя

результаты этих замеров, данные спецлаборатории АК "Тулачермет", приводим обобщенные данные средней концентрации твердого стока за год в табл.2.

Табл.2

| Сезон, месяц | Продолжительность сезона | Средний расход водного потока | Средняя концентрация твердого стока | Масса твердого стока в год |
|---|---|---|---|---|
| Ед. Изм. | Сутки | $м^3/с$ | мг/л | т |
| Весна (3.4.5) | 92 | 10.1 | 124.0 | 9955 |
| Лето и осень (6.7.8,9.10.11) | 183 | 4,2 | 11.3 | 750 |
| Зима (12.1.2) | 90 | 3.0 | 5.3 | 124 |

Таким образом установлено, что суммарный годовой твердый сток равен 10829 т, причем из общего его количества на весеннее половодье приходится 91,9% на летнее - осеннюю межень - 6,9%, на зимнюю межень - 1,2%. Для реки относительная мутность или количество наносов, содержащихся в единице объема, составляет в весенний сезон от 100 до 200 кг/м3, летне-осенний - 10-25 кг/м3, зимний 5-15 кг/м3.

Общая минерализация, т.е. количество растворенных в воде веществ, достигает на участке 900 мг/л, что выше среднего по р. Упе, особенно в ее устьевой части. Это объясняется высокой минерализацией вод р. Шат и р. Упы выше исследуемого участка.

**УДК 504. 4. 05./ 06. 001**

# Исследование распространения тяжелых металлов в донных отложениях реки Упа

**Чекулаев В.В., доцент, Симанкин А.Ф., доцент, Пискунов О.М., доцент *ТулГУ***

*Изложены результаты анализа исследования содержания тяжелых металлов в донных илах от текучих до текучепластичных и суглинк и суглинков поймы в продольных и поперечному профилях р. Упы .*

В 90-х годах прошлого века учеными ТулГУ был проведен комплекс исследований на предмет очистки реки Упы от загрязнения ее русла и поймы производством АК «Тулачермет».

В последние годы в соответствии с программой экологического оздоровления малых рек Тульской области таких, как Воронка и Тулица, выполнен ряд мероприятий по очистке малых рек. Планируется произвести очистку р. Упы в пределах Центрального района г Тулы. На эти работы выделено и уже освоено более 4 млн. руб.

Ухудшение экологического состояния реки, кроме непосредственного загрязнения воды промышленными и сельскохозяйственными стоками, выражается в заиливании русла и интенсивном загрязнении донных осадков токсичными тяжелыми металлами, которые

связываются обычно с выбросами отходов производства машиностроительных и металлургических предприятий.

Процесс заиливания русла в значительной мере является естественным и не обязательно связан с промстоками. В региональном плане усиление его существенно обусловлено интенсификацией сельскохозяйственной обработки земли, способствующей смыву почвы.

Заиливание русла особенно на локальных участках вызвано несомненно и сбросами промотходов. На значи¬тельном протяжении долины реки Упы, примыкавшей к территории АК «Тулачермет» и заводам стройиндустрии, русло сильно заилено, и во всем слое текучепластичного ила отмечается примесь коричневато-бурого шлама феррованадиевого производства, а также крошка и обломки шлака вплоть до контакта с нижним слоем более уплотненного ила. Из этого с очевидностью следует, что слой текучепластичного ила представляет собой сугубо современный осадок, сформированный на этапе интенсивного техногенного влияния (несколько последних десятилетий). Судя по всему, этот жидкий ил подвержен движению и медленно смещается вниз по течению в особенности в период паводка, хотя дальность переноса взмученного осадка невелика. За пределами влияния указанных мощных предприятий количество текучего и текучепластичного ила заметно уменьшается, а в нескольких километрах от них перед Криволучьем в крупной меандре русло реки сравнительно чистое.

На всем протяжении реки в слое текучепластичного ила отмечается примесь синевато-серого пылеватого шлама, по внешним признакам близкого к золе от сжигания подмосковных углей. Наличие такого материала выявлено бурением и по берегам реки, а также на поверхности средней поймы (до высоты 2,5-3 м), заливаемой в период ежегодных весенних паводков. Примесь шлама имеется в самых начальных точках и профилях наблюдений, расположенных выше зоны влияния АК «Тулачермет».

Вопрос об установлении примесей зольного шлама в осадках имеет особое значение для оценки характера и источников загрязнения реки не только взвешенными веществами. Кроме выявления внешнего сходства ила с зольным шламом, для объективного решения задачи нами впервые использована проверка ила на наличие магнитной фракции.

Предпосылкой для этого послужили результаты ранее проведенных на кафедре геологии и геодезии ТулПИ, под руководством А.Н.Дударева, исследований золы ГРЭС от сжигания подмосковных углей, когда было установлено присутствие в ее составе значительной примеси магнитной фракции, составлявшей от нескольких процентов до 20 - 30 %.

Таким образом, можно считать, что зольный шлам, в отличие от другого взвешенного вещества, является меченным, и при экологических исследованиях примесь его можно выявлять сравнительно просто.

Проверка в нашем случае сразу показала положительный результат. Оказалось, что и в слое текучепластичного ила и в пылеватых осадках синевато-серого цвета с берегов реки (средняя пойма) явно присутствует примесь, обладающая магнитными свойствами. С помощью обычного магнита из подсушенного и размятого ила удается извлечь магнитную фракцию, доля которой изменяется от 1 до 10 % от общей массы пробы. Причем магнитная фракция присутствует в осадках на всем протяжении реки, включая и участок, расположенный выше зоны влияния АК «Тулачермет», где доля ее достигает 3,5-8,5%. И во

всех пробах верхнего слоя ила в нижних профилях (под Криволучьем) магнитная фракция составляет не менее 2-5 %.

Для более уверенной идентификации примеси шлама в речных осадках с золой ГРЭС от сжигания подмосковных углей проведено изучение серии проб этого и другого материала под микроскопом. При увеличении от 56 до 200 раз установлено, что в золе и в речных осадках магнитная фракция совершенно аналогична, причем она обладает, можно сказать, уникальными морфологическими особенностями, совершенно не свойственными для природных образований. В основном она состоит из зерен кварца пылеватой размерности (около 0,01 мм и мельче), на поверхности которых видны еще более мелкие железистые выделения почти черного цвета с неровной, но гладкой поверхностью и довольно сильным блеском (очевидно металлическое железо). Часто железистыми выделениями мельчайшие зерна кварца скреплены в комочки размерами до 0,1 мм. Отмечаются также агрегатированные округлые выделения железистого вещества размерами в сотые доли миллиметра.

Так же, как и при магнитной сепарации золы, эффективность процесса выделения магнитной фракции зависит от гранулометрического состава осадка. Там, где он представлен тонким пылеватым материалом, выделение чистой магнитной фракции требует многократной доочистки. А в более крупном песчанистом осадке магнитная фракция отделяется сразу, и оставшаяся часть становится заметно светлее.

Изучению была подвергнута и проба золы из шламонакопителя ТЭЦ АК «Тулачермет», расположенного на правобережной части речной долины. Здесь зола состоит в основном из мелко- и тонкозернистых песчаных частиц. Окраска золы серая. При выделении магнитной фракции (ее доля составляет около 10 %) в составе более светлого песка хорошо видны частицы несгоревшего угля. В магнитной фракции, кроме припаянных к зернам кварца железистых выделений, отмечены и агрегатированные округлые железистые образования, часть которых имеет буроватую окраску (оксиды железа).

Основное значение при экологической оценке принадлежит определению концентрации тяжелых металлов в речных осадках. Выполнены анализы 200 проб (с учетом частичного дублирования) в лаборатории очистных городских сооружений. Определения выполнены химическим методом. После подготовки пробы из нее бралась навеска сухого ила в количестве 1-2 г. Затем она переводилась в раствор и подвергалась анализу с расчетом содержания металлов в мг на 1 г сухого вещества. Определения на ртуть и ванадий дублировались в лаборатории инспекции Тульского областного комитета охраны природы.

Результаты определений тяжелых металлов представлены в сводной таблице 1

Ниже приведены средние значения суммарного содержания тяжелых металлов в осадках разного типа ( см.табл. 1).

Результаты химических анализов донных и береговых отложений реки Упы в районе АК «Тулачермет» от железнодорожного депо до Щегловского ручья представлены в табл. 2.

Таким образом, достаточно явно установлено, что верхний слой ила (текучего и текучепластичного) в наибольшей мере загрязнен тяжелыми металлами. Наличие в иле индивидуальных элементов далеко не однозначно. Например, цинк в этом слое даже по средним значениям содержится в количестве более 1 мг/г (0,1 %), что более чем на порядок выше кларка в осадочных породах (0,008 %) и тем более в почвах данного региона (0,005 %).

В равных частях по протяженности реки концентрация цинка превышает 2мг/г (максимальная - 8 мг/г) в 13 пробах из 80, а в других пробах (таких 20) цинка анализом не обнаружено, что отражает неравномерность его распределения, а следовательно, делает невозможным суждение о степени загрязнения цинком по ограниченному объему опробования.

Таблица 1

Средние значения суммарного содержания тяжелых металлов а осадках различного типа.

| Тип осадков | Среднее содержание в мг/г и число проб | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $Cr^{+6}$ | Zn | Cu | Ni | Mn | $Fe_{общ}$ | Hg | V |
| Ил текучий и текуче-пластичный | отс | отс | 1,012 | 0,055 | 0,043 | 0,00109 | 31,15 | 0.000058 | 0,80 |
| | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 45 | 51 |
| Ил мягко-пластичный до тугопластичного | отс | отс | 0,50 | 0,034 | 0,050 | 0,00041 | 24,24 | 0,000040 | 0,152 |
| | 39 | 39 | 39 | 38 | 39 | 39 | 39 | 17 | 23 |
| Суглинок и песок с ложа русла | отс | отс | 0,49 | 0,021 | отс | 0,00027 | 21,26 | 0,000075 | 0,114 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 |
| Суглинок и песок с ложа русла | отс | отс | ,117 | 0,021 | 0,010 | 0,00160 | 28,59 | 0,000045 | 0,587 |
| | 31 | 31 | 31 | 31 | 30 | 31 | 31 | 20 | 20 |
| Зола из шламонакопителя | отс | отс | 1,3 | 0,015 | отс | 0,000185 | 11,25 | 0,0002 | 0,2 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Среднее значение содержания меди в верхнем слое ила составляет 0,055 мг/г (0,0055 %), что в общем почти соответствует кларку в осадочных породах (0,0057 %), но в два раза выше фоновых значений для почв (0,0027%), с которых формируется снос. Разброс значений также весьма велик - от нулевых до I мг/г (проба 27), и это обусловлено, очевидно, существенным вкладом техногенного загрязнения.

Неравномерна и концентрация никеля в верхнем слое ила. Среднее значение этого показателя (0,43 мг/г-0,0043 %) даже ниже кларка в осадочных породах (0,0095 %) в два раза, но практически в два раза выше фона в почвах данного региона (0,0020). По отдельным пробам содержание никеля достигает 0,4 мг /г, в то же время по многим другим пробам он не установлен анализом.

Источник загрязнения этими тремя элементами халькофильной группы, судя по высокому содержанию цинка в первых профилях (1 и 8), , находится выше АК «Тулачермет». По наличию золы в речных осадках можно считать, что он связан, в основном, с деятельностью Щекинской и Новомосковской ГРЭС, откуда золовый шлам поступает в половодье. Известно, что в подмосковных углях, ранее сжигаемых на этих ГРЭС, все названные микроэлементы присутствуют в повышенных концентрациях и особенно цинк (до десятых долей процента в расчете на зольный остаток).

Таблица 2

Результаты химических анализова донных и береговых отложений реки Упы в районе АК «Тулачермет»
От железнодорожного депо до Щегловского ручья

| №№ проб | Профиль | Скважина | Глубина, м | | pH | Объемная масса | Содержание тяжелых металлов, мг/г сухого вещества | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | от | ДО | | | Cr об | $Cr^{6+}$ | Zn | Cu | Ni | Mn | $Fe_{об}$ | Hg | V |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | I | 1 | 1.05 | 1,70 | 7,0 | 1581 | отс | отс | 1,15 | 0.025 | отс | 0.00032 | 227.5 | н/о | сл |
| 2 | I | 1 | 1.7 | 2,85 | 6,8 | 1539 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00028 | 15.3 | - | - |
| 3 | I | 4 | 1.7 | 3,8 | 7,2 | 1577 | отс | отс | 5.0 | 0.035 | 0,08 | 0,00034 | 17.0 | н/о | н/о |
| 4 | I | 4 | 3,8 | 4,0 | 7,0 | 1982 | отс | отс | 0,97 | | отс | 0,00025 | 43,12 | - | - |
| 5 | 7 | 5 | 1.6 | 1,8 | 6,8 | 1571 | отс | отс | 2,025 | 0.01 | отс | 0,00055 | 22.52 | н/о | н/о |
| 6 | 7 | 5 | 1.8 | 2,8 | 7,15 | 1505 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00039 | 48.12 | - | - |
| 7 | 7 | 6 | 2.6 | 3,3 | 7,2 | 1551 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00067 | 26.85 | 0,00017 | 0.71 |
| 9 | 17 | 8 | 2.1 | 3,8 | 7,1 | 1572 | отс | отс | 1,17 | 0.04 | 0.08 | 0.0005 | 16.0 | н/о | н/о |
| 10 | 17 | 8 | 3.8 | 4,7 | 6,8 | 1465 | отс | отс | 0.5 | 0.04 | отс | 0,00025 | 26.56 | - | 0,12 |
| 11 | 17 | 9 | - | - | 7,0 | 1562 | отс | отс | 1,0 | 0.031 | 0,14 | 0.0002 | 13,0 | н/о | н/о |
| 12 | 17 | 9 | 2,9 | 3,6 | 7,2 | 1555 | отс | отс | 0.55 | 0.01 | отс | 0,00046 | 14,0 | н/о | н/о |
| 13 | 17 | 10 | 2.9 | 4,0 | 7,2 | 1518 | отс | отс | 0.067 | отс | отс | 0,00027 | 22.8 | - | - |
| 14 | 17 | 11 | 2.1 | 2,6 | 7,1 | 1897 | отс | отс | 0,44 | отс | отс | 0,00028 | 12.65 | - | - |
| 15 | 17 | 11 | 2.6 | 3,1 | 6,95 | 1572 | отс | отс | 0,45 | отс | 0.04 | 0,00042 | 10.0 | н/о | н/о |
| 16 | 17 | 12 | 1.6 | 2,1 | 7,1 | 1572 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00035 | 12,5 | н/о | н/о |
| 17 | 17 | 12 | 2,1 | 2,6 | 6,65 | 1469 | отс | отс | отс | 1.095 | отс | 0,00014 | 20.0 | - | - |
| 18 | 23 | 13 | 2.9 | 4,0 | 7,3 | 1572 | отс | отс | 0.2 | 0.044 | отс | 0,00042 | 21.5 | н/о | н/о |
| 19 | 23 | 13 | 4.0 | 4,9 | 6,72 | 1452 | отс | отс | 0,5 | 0.03 | отс | 0,00027 | 19,69 | - | 0,14 |
| 44 | 37 | 24 | 2,6 | 2,7 | 7,05 | 1421 | отс | отс | отс | 0.077 | отс | 0,00065 | 20.0 | - | - |
| 45 | 43 | 25 | 2.5 | 2,9 | 7,31 | 1537 | отс | отс | 3,25 | 0.04 | отс | 0,00046 | 59.0 | н/о | 2,3 |

Продолжение Табл.2

| 1 | 2 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | К) | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | 43 | 25 | 2.9 | 3,5 | 7,5 | 1539 | ОТС | ОТС | 3,1 | 0.072 | ОТС | 0.0026 | 120,0 | н/о | 3.24 |
| 47 | 43 | 25 | 3.5 | 3,7 | 7,0 | 1552 | ОТС | ОТС | 0,81 | 0.015 | ОТС | 0,00012 | 16,5 | н/о | 0.102 |
| 48 | 43 | 26 | 2.2 | 2,7 | 7,8 | 1542 | ОТС | ОТС | 2,25 | 0.04 | ОТС | 0.0035 | 78,1 | н/о | 3,1 |
| 49 | 43 | 26 | 2.7 | 3,5 | 8,45 | 1527 | ОТС | ОТС | 7,75 | 0.064 | 0.085 | 0,0148 | 78,0 | 0.00022 | 3.36 |
| 50 | 43 | 26 | 4.2 | 4,7 | 7,0 | 1617 | ОТС | ОТС | 0,25 | ОТС | ОТС | 0.0004 | 25,6 | - | - |
| 51 | 43 | 27 | 0,6 | 1,0 | 6,89 | 1628 | ОТС | ОТС | 0.125 | 0.045 | 0.375 | 0,0013 | 22,5 | - | - |
| 52 | 43 | 27 | 4,0 | 4,3 | 7,65 | 1543 | ОТС | ОТС | 0,31 | ОТС | ОТС | 0.00046 | 28.75 | - | - |
| 53 | 47 | 28 | 0.6 | 1,8 | 6,85 | 1399 | ОТС | ОТС | ОТС | 0.026 | ОТС | 0.00067 | 23,75 | - | - |
| 55 | 47 | 28 | 3.0 | 4,3 | 7,0 | 1433 | ОТС | ОТС | 0,75 | 0.019 | 0.087 | 0.00039 | 53,12 | - | 0.35 |
| 56 | 47 | 29 | 4.3 | 4,7 | 7,0 | 1454 | ОТС | ОТС | ОТС | 0.05 | ОТС | 0,00073 | 26.25 | - | - |
| 58 | 56 | 31 | 2.4 | 3,2 | 7,2 | 1551 | ОТС | ОТС | ОТС | 0.045 | ОТС | 0,00029 | 28.75 | н/о | 0.29 |
| 59 | 56 | 32 | 3.2 | 5,0 | 6,73 | 1433 | ОТС | ОТС | 0.31 | 0.044 | 0.27 | 0,00046 | 43.75 | - | 0.24 |
| 60 | 56 | 32 | 4.4 | 5,0 | 7,0 | 1538 | ОТС | ОТС | 2.54 | 0.044 | ОТС | 0.00067 | 25,0 | н/о | 0.78 |
| 61 | 56 | 32 | 5.0 | 5,3 | 6,8 | 1446 | ОТС | ОТС | 0,56 | 0.04 | 0.1 | 0,00036 | 40,0 | - | 0.32 |
| 62 | 56 | 33 | 1-9 | 2,8 | 6,96 | 1571 | ОТС | ОТС | 0,56 | 0.09 | ОТС | 0,00048 | 17.5 | - | - |
| 63 | 65 | 34 | 0,5 | 1,1 | 7,2 | 1561 | ОТС | ОТС | 1.0 | 0.096 | ОТС | 0,0025 | 49.5 | н/о | 0.26 |
| 64 | 65 | 34 | 1.1 | 2,0 | 7,5 | 1560 | ОТС | ОТС | 3.1 | 0.076 | ОТС | 0.0028 | 3.97 | **н/о** | 0.97 |
| 65 | 65 | 34 | 3.2 | 4,5 | 6,95 | 1569 | ОТС | ОТС | 0,25 | 0.26 | ОТС | 0,00039 | 34,35 | н/о | 0.47 |
| 66 | 75 | 37 | 1.1 | 1,6 | 6,35 | 1552 | ОТС | ОТС | 1.0 | 0.32 | ОТС | 0,00022 | 40.0 | - | 0.18 |
| 67 | 75 | 37 | 1.6 | 2,7 | 7,5 | 1562 | ОТС | ОТС | ОТС | 0.054 | ОТС | 0.0039 | 30,5 | н/о | 0,52 |
| 68 | 75 | 37 | 2.7 | 4,1 | 6,9 | 1550 | ОТС | ОТС | ОТС | 0.05 | ОТС | 0,00057 | 5.3 | н/о | 0.476 |
| 70 | 75 | 38 | 1.25 | 5,35 | 7,0 | 1554 | ОТС | ОТС | 1.94 | 0.08 | ОТС | 0.0009 | 139,0 | н/о | 4.896 |
| 72 | 87 | 40 | 1.7 | 2,0 | 7,6 | 1607 | ОТС | ОТС | 0,05 | ОТС | ОТС | 0.00026 | 14.22 | - | - |
| 73 | 87 | 40 | 2.0 | 2,5 | 7,0 | 1587 | ОТС | ОТС | 3.8 | ОТС | ОТС | 0,00021 | 24.06 | - | - |
| 74 | 87 | 40 | 2.5 | | 7,4 | 1571 | ОТС | ОТС | 0,31 | ОТС | ОТС | 0.0003 | 13.9 | - | - |
| 76 | 87 | 42 | 2.0 | 2,5 | 7,0 | 1480 | ОТС | ОТС | ОТС | ОТС | ОТС | 0.0012 | 17,5 | - | - |
| 77 | 87 | 42 | 2.5 | 3,7 | 7,2 | 1465 | ОТС | ОТС | ОТС | 0.026 | ОТС | 0,00055 | 30,0 | - | - |
| 78 | 87 | 42 | 3.7 | 4,3 | 7,15 | 1504 | ОТС | ОТС | ОТС | ОТС | ОТС | 0,00039 | 15.0 | 0.00015 | 0,1 |

Продолжение Табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 79 | 94 | 43 | 0.8 | 1,3 | 7,1 | 1568 | отс | ОТС | 0.0625 | 0.019 | отс | 0,00025 | 32.5 | - | - |
| 80 | 94 | 43 | 1.3 | 2,0 | 6,93 | 1620 | отс | отс | отс | 0.0125 | отс | 0,011 | 41,0 | - | - |
| 81 | 94 | 43 | 2.0 | 4,0 | 6,94 | 1604 | отс | отс | 0,875 | 0.04 | отс | 0,00065 | 35,0 | - | - |
| 82 | 94 | 43 | 4.0 | 4,3 | 7,35 | 1547 | отс | ОТС | отс | отс | отс | 0,00023 | 18.75 | - | - |
| 83 | 94 | 44 | 4.2 | 4,6 | 7,2 | 1344 | отс | ОТС | 0.5 | 0.05 | 0,19 | 0,00078 | 25.0 | - | - |
| 84 | 94 | 45 | 2.7 | 3,5 | 7,5 | 1470 | отс | ОТС | 0.28 | отс | отс | 0,00029 | 29.4 | - | - |
| 85 | 103 | 46 | 1.9 | 2,4 | 7,31 | 1531 | отс | ОТС | 0,25 | 0.0125 | отс | 0,00026 | 21.25 | - | - |
| 86 | 103 | 48 | 3.0 | 4,0 | 6.84 | 1542 | отс | ОТС | отс | 0.0375 | отс | 0.0002 | 23,75 | - | - |
| 87 | 122 | 49 | 2.2 | 2,7 | 6,8 | 1560 | отс | ОТС | 0.55 | 0.014 | отс | 0.00046 | 35.0 | н/о | н/о |
| 88 | 122 | 49 | 2.7 | 2,9 | 6,8 | 1575 | отс | отс | 3,35 | 0.092 | отс | 0,001 | 33.5 | н/о | н/о |
| 89 | 122 | 50 | 4.3 | 5,0 | 6,9 | 1564 | отс | отс | 4.1 | 0.02 | отс | 0,00032 | 9.0 | н/о | н/о |
| 90 | 122 | 51 | 2.4 | 3,0 | 6,9 | 1557 | отс | отс | 4.75 | 0.035 | отс | 0.00068 | 9,5 | н/о | н/о |
| 91 | 122 | 51 | 3.0 | 3,7 | 7,3 | 1505 | отс | отс | 0.16 | отс | отс | 0,0005 | 13.75 | - | - |
| 92 | 142 | 52 | 1.9 | 2,5 | 6,9 | 1569 | отс | отс | отс | 0,036 | 0.116 | 0.00025 | 19,0 | - | - |
| 93 | 142 | 52 | 2.5 | 3,1 | 7,0 | 1579 | отс | отс | 0.2 | 0,029 | 0,12 | 0,00054 | 14.0 | - | - |
| 94 | 142 | 54 | 1.8 | 2,4 | 6,9 | 1555 | отс | отс | 0,007 | 0,08 | отс | 0,00076 | 28.5 | 0,002 | 0,132 |
| 95 | 142 | 54 | 2.4 | 4,5 | 7,0 | 1574 | отс | отс | 0.8 | отс | отс | 0,00033 | 26.0 | - | - |
| 96 | 161 | 55 | 2.7 | 3,5 | 6,35 | 1562 | отс | отс | 0,05 | 0.077 | 0,13 | 0,0005 | 19.5 | н/о | сл |
| 97 | 161 | 55 | 2.2 | 2,7 | 6,93 | 1562 | отс | отс | 0,325 | 0.07 | 0,032 | 0.00054 | 20,0 | н/о | 0.302 |
| 98 | 161 | 55 | 4.0 | 4,3 | 6,8 | 1573 | отс | отс | 0,325 | 0.035 | отс | 0,00038 | 21.5 | 0.00018 | н/о |
| 99 | 175 | 58 | 2.3 | 2,9 | 6,65 | 1412 | отс | отс | 0,125 | 0.04 | отс | 0.0028 | 36.8 | - | - |
| 100 | 175 | 58 | 2.9 | 3,6 | 6,35 | 1583 | отс | отс | 1,0 | 0.03 | отс | 0,00027 | 31,6 | н/о | 0.38 |
| 101 | 175 | 60 | 4.3 | 5,5 | 7,7 | 1589 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00031 | 19.35 | н/о | 0.248 |
| 102 | 175 | 61 | 2,6 | 3,0 | 7,2 | 1554 | отс | отс | 2,05 | 0.029 | 0,32 | 0,00037 | 23,12 | - | 0.21 |
| 103 | 175 | 61 | 3.0 | 4,7 | 7,35 | 1548 | отс | отс | 0,187 | 0.087 | 0,05 | 0,00043 | 17,5 | н/о | 0,212 |
| 104 | 197 | 62 | 1,7 | 2,4 | 6,84 | 1566 | отс | отс | 2,37 | 0,051 | 0,032 | 0,00032 | 20,5 | н/о | н/о |
| 105 | 197 | 62 | 2,4 | 3,4 | 6,55 | 1582 | отс | отс | 1.07 | 0.03 | отс | 0,00035 | 22.8 | н/о | 0,5 |

Продолжение Табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106 | 197 | 64 | 5.1 | 5,7 | 7,25 | 1563 | отс | отс | 0.31 | 0.025 | 0.1 | 0.00074 | 21.25 | 0.00018 | 0.26 |
| 107 | 197 | 65 | 2.6 | 3,5 | 7,5 | 1674 | отс | отс | 0.25 | 0.025 | отс | 0,00031 | 16,85 | н/о | 0.23 |
| 108 | 197 | 65 | 3.5 | 3,7 | 7,35 | 1570 | отс | отс | 0.31 | 0.012 | отс | 0.0003 | 12.5 | 0.0002 | 0.132, |
| 109 | 202 | 66 | 1.2 | 1,9 | 6,81 | 1543 | отс | отс | отс | 0.26 | 0.124 | 0,00031 | 18.5 | - | - |
| 11О | 202 | 66 | 1.9 | 2,9 | 6,76 | 1571 | отс | отс | отс | 0.0375 | 0.075 | 0,00021 | 16.25 | 0.00018 | 0.162 |
| 111 | 202 | 68 | 1,5 | 1,8 | 6,25 | 1591 | отс | отс | отс | 0.103 | 0,1 | 0.00054 | 25,0 | н/о | 0.29 |
| 112 | 219 | 71 | 2.7 | 3,3 | 7,0 | 1531 | отс | отс | 0,19 | 0.0125 | 0.045 | 0.0017 | 16.25 | н/о | 0.736 |
| 113 | 219 | 71 | 3.3 | 4,3 | 6,75 | 1571 | отс | отс | 0.4 | 0.44 | отс | 0.00038 | 20,5 | 0,00018 | сл |
| 114 | 219 | 74 | 5.3 | 5,6 | 6,72 | 1472 | отс | отс | отс | 0.072 | 0,34 | 0,00044 | 14,9 | н/о | 0.25 |
| 115 | 219 | 76 | 2.7 | 3,0 | 6,5 | 1516 | отс | отс | 0.87 | 0.03 | 0,04 | 0.00027 | 15.6 | н/о | 0.236 |
| 116 | 219 | 76 | 3.0 | 3,5 | 7,0 | 1480 | отс | отс | отс | 0.082 | 0,18 | 0.00035 | 18,6 | н/о | 0.138 |
| 117 | 30 | 78 | 4.0 | 4,3 | 7,85 | 1618 | отс | отс | 0.67 | 0.03 | отс | 0.00027 | 18.1 | н/о | 0.236 |
| 118 | 43 | 81 | 2.2 | 2,6 | 7,3 | 1600 | отс | отс | 0.25 | 0.038 | отс | 0,00046 | 21,85 | 0.0002 | 0.296 |
| 119 | 227 | 81 | 2.6 | 3,0 | 6,9 | 1573 | отс | отс | 0.4 | 0.05 | отс | 0.00025 | 24.5 | н/о | сл |
| 120 | 227 | 81 | 3.0 | 3,2 | 7,1 | 1564 | отс | отс | 0.05 | 0.056 | отс | 0.00012 | 84.0 | н/о | 0,1 |
| 121 | 239 | 82 | 3.0 | 4,1 | 6,9 | 1465 | отс | отс | отс | 0.077 | 0,042 | 0,00032 | 20.5 | н/о | 0.302 |
| 122 | 239 | 86 | 1.1 | 1,9 | 7,5 | 1561 | отс | отс | 1.0 | 0.38 | отс | 0,00038 | 26.2 | н/о | 0.324 |
| 123 | 239 | 86 | 1,9 | 3,3 | 7,0 | 1540 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00031 | 13.75 | | |
| 124 | 239 | 86 | 3,3 | 5,0 | 6,75 | 1516 | отс | отс | 0,4 | 0.051 | отс | 0,00040 | 11.6 | н/о | 0.192 |
| 125 | 256 | 87 | 2.6 | 3,1 | 6,8 | 1449 | отс | отс | отс | 0.072 | 0,34 | 0,00043 | 13.4 | н/о | 0.29 |
| 126 | 256 | 87 | 3.1 | 3,5 | 6,48 | 1551 | отс | отс | 0.07 | 0,052 | отс | 0,00031 | 13.5 | н/о | 0.34 |
| 127 | 256 | 90 | 1.7 | 2,1 | 6,35 | 1571 | отс | отс | отс | 0.03 | 0.164 | 0.00054 | 31.25 | - | - |
| 128 | 265 | 91 | 1,2 | 1,8 | 6,8 | 1584 | отс | отс | 1,77 | 0.013 | 0,087 | 0,00054 | 46.25 | - | 0.101 |
| 129 | 265 | 91 | 1,8 | 2,4 | 6,15 | 1602 | отс | отс | 1.37 | 0.025 | 0.013 | 0,00035 | 12.5 | - | 0.27 |
| 130 | 265 | 93 | 4,5 | 5,1 | 6,82 | 1554 | отс | отс | отс | 0.05 | 0,05 | 0,00085 | 21,0 | н/о | 0.236 |
| 131 | 265 | 94 | 2.7 | 3,5 | 6,9 | 1581 | отс | отс | отс | 0.051 | 0.04 | 0,00024 | 42.5 | - | - |
| 132 | 265 | 94 | 3.5 | 5,0 | 6,92 | 1508 | отс | отс | 1,41 | 0.019 | 0.125 | 0,00052 | 15.25 | - | 0.162 |
| 133 | 265 | 95 | 1,04 | 1,5 | 6,78 | 1573 | отс | отс | 0,63 | 0.0125 | отс | 0,00015 | 44.35 | - | - |

Продолжение Табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 134 | 265 | 95 | 1.5 | 3,5 | 8,1 | 1622 | отс | отс | 0,125 | 0.059 | отс | 0.0611 | 32,5 | н/о | 0.532 |
| 135 | 265 | 95 | 3.5 | 4.5 | 6.81 | 1576 | отс | отс | 3,4 | 0.025 | 0,21 | 0,00035 | 32.5 | | 0,12 |
| 136 | 200 | 96 | 2.5 | 2,8 | 7,35 | 1592 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00045 | 21.5 | н/о | 0.204 |
| 137 | 200 | 96 | 2.8 | 3,3 | 7.0 | 1592 | отс | отс | 2.85 | 0.03 | 0.083 | 0.00025 | 36.87 | н/о | н/о |
| 138 | 8 | 97 | 0.5 | 1,1 | 6.8 | 1564 | отс | отс | 0.25 | 0.018 | отс | 0,00014 | 29,5 | н/о | 0.296 |
| 139 | 8 | 97 | 1.1 | 2,1 | 7.7 | 1563 | отс | отс | 1.19 | 0.015 | отс | 0,00035 | 16,3 | н/о | н/о |
| 140 | 8 | 97 | 2.1 | 3,5 | 7.1 | 1553 | отс | отс | 3.1 | 0.03 | отс | 0,00030 | 69,0 | н/о | н/о |
| 143 | 23 | 102 | 0.2 | 1,5 | 7.0 | 1552 | отс | отс | 1,22 | 0.025 | отс | 0,00034 | 24.8 | н/о | 0.164 |
| 144 | 23 | 102 | 1.5 | 3,7 | 6.77 | 1604 | отс | отс | 0.5 | 0.025 | отс | 0,00047 | 23.75 | - | - |
| 145 | 30 | 103 | 0.15 | 1.50 | 7.0 | 1724 | отс | отс | 2.6 | 0.037 | отс | 0,00090 | 12.0 | - | - |
| 146 | 30 | 103 | 1.50 | 2.10 | 6.95 | 1700 | отс | отс | 3.5 | 0.026 | отс | 0,0013 | 35.6 | - | - |
| 147 | 30 | 103 | 2.10 | 4.2 | 7.3 | 1551 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00095 | 11.25 | 0.00016 | - |
| 148 | 43 | 105 | 0.3 | 2.6 | 1 | 1559 | отс | отс | 1.03 | 0.035 | отс | 0.0018 | 41.87 | н/о | 0.7 |
| 149 | 43 | 105 | 2.6 | 3,1 | 6.95 | 1465 | отс | отс | 0.72 | 0.024 | 0.06 | 0,0095 | 26.3 | - | - |
| 150 | 43 | 106 | 7.0 | 0,9 | 1.3 | 1531 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00039 | 6,25 | н/о | 6.2 |
| 151 | 43 | 106 | 1.3 | 2.3 | 7.31 | 1569 | отс | отс | отс | 0.03 | отс | 0,00050 | 25.0 | н/о | 0.10 |
| 152 | 47 | 107 | - | - | 7,05 | 1475 | отс | отс | отс | 0,064 | отс | 0,00046 | 30.0 | 0.00016 | 0.26 |
| 153 | 47 | 107 | 1,2 | 2.0 | 6.95 | 1542 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00028 | 16.25 | 0.00020 | 0.16 |
| 154 | 47 | 107 | 2.2 | 2.2 | 7.21 | 1608 | отс | отс | 1.87 | отс | отс | 0,0004 | 12,5 | - | - |
| 155 | 47 | 107 | 2.2 | 2.7 | 6.9 | 1566 | отс | отс | 2,25 | 0,04 | отс | 0,0006 | 175 | н/о | 1648 |
| 157 | 47 | 110 | 0.4 | 1,6 | 7,05 | 1634 | отс | отс | 0.094 | 0.024 | 0,012 | 0,0008 | 17.5 | - | - |
| 158 | 47 | 110 | 1.6 | 2,3 | 7,4 | 1568 | отс | отс | 0.5 | 0.035 | отс | 0,0006 | 17.5 | н/о | 0.07 |
| 159 | 83 | 111 | 0.3 | 2,2 | 7,6 | 1559 | отс | отс | 0,71 | 0,02 | отс | 0,0005 | 21,25 | н/о | 0.21 |
| 160 | 65 | 111 | 2.2 | 2,5 | 6,78 | 1427 | отс | отс | 1.6 | отс | отс | 0,0004 | 8.75 | 0.00018 | 0.192 |
| 161 | 87 | 113 | 0,1 | 1,4 | 7,1 | 1572 | отс | отс | отс | 0.05 | отс | 0,0006 | 24.5 | н/о | 0.221 |
| 162 | 87 | 113 | 1.4 | 2,3 | 6,8 | 1517 | отс | отс | отс | 0,019 | отс | 0,0001 | 22,5 | 0.00022 | 0.752 |
| 164 | 94 | 117 | 1.5 | 3,4 | 7,0 | 1556 | отс | отс | 2.1 | 0.025 | отс | 0,0006 | 16,25 | н/о | н/о |
| 165 | 94 | 118 | 0.3 | 2,5 | 7.0 | 1727 | отс | отс | 0,26 | 0.025 | 0,24 | 0,0009 | 26.3 | - | - |

Продолжение Табл.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 169 | р. Шат. 100 м от | | 1.5 | 2.0 | 6.89 | 1674 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00032 | 1,0 | н/о | 0.21 |
| 170 | р. Шат. 150 м от | | 1.5 | 2,0 | 7.1 | 1750 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00013 | 20,0 | н/о | 0.2 |
| 174 | р.Шат. 175 м от | | | 1.5 | 7.07 | 1699 | отс | отс | отс | отс | отс | 0.0015 | | н/о | 0.24 |
| 175 | р. У па. Новомоск. шоссе | | | 1,0 | 1.5 | 1599 | отс | отс | 0,25 | отс | 0.2 | 0,00090 | 15.0 | - | - |
| 176 | 1 СКВ. | 124 | 1.3 | 2.0 | 7.08 | 1412 | отс | отс | 0.19 | 0.012 | отс | 0,00058 | 13,75 | н/о | 0.285 |
| 177 | 1 пойма пр. | | | | 7.15 | 1483 | отс | отс | 0.4 | отс | отс | 0,00058 | 16.25 | н/о | 0,3 |
| 178 | VI скв. | 125 | 1.6 | 2.0 | 7,1 | 1680 | отс | отс | 2.37 | отс | 0.25 | 0.0014 | 15,0 | - | - |
| 179 | XIV золоотсек | | | 0,3 | 7.0 | 1774 | отс | отс | 1.3 | 0.015 | отс | 0,00019 | 11.25 | 0,0002 | 0,2 |
| 180 | XIX 126 | 125 | 1.3 | 2,0 | 7,22 | 1527 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00070 | 22.5 | н/о | 0.267 |
| 181 | XXV 127 | 127 | 1,5 | 2,0 | 6.98 | 1611 | отс | отс | 0.5 | 0.019 | отс | 0,00036 | 15,5 | н/о | 0,24 |
| 182 | Упа, русло, п. | | | | 6.75 | 1581 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00055 | 15,0 | - | - |
| 183 | Упа, русло. | | | | 6,7 | 1612 | отс | отс | отс | отс | отс | 0.00055 | 10,0 | - | - |
| 184 | Ока, русло, г. | | | | 7,0 | 1634 | отс | отс | отс | 0.0125 | отс | 0.00030 | 11,25 | - | - |
| 185 | Упа, русло, г. | | | | 6,95 | 1599 | отс | отс | 0.25 | 0.0162 | отс | 0,00045 | 21.25 | - | - |
| 186 | Ока, русло, д. | | | | 7,1 | 1704 | отс | отс | отс | отс | отс | 0,00022 | 8.75 | - | - |
| 187 | Ока, русло, г. | | | | 7,0 | 1681 | отс | отс | отс | отс | отс | 0.00060 | 11.2 | - | - |

Марганец фиксируется в осадках практически во всех пробах, хотя и в небольших количествах, впрочем, отличающихся существенным разбросом значений. Среднее содержание его несколько больше 0,001 мг/г (0,0001 %), что многократно ниже кларка в осадочных породах (0,067 %) и в почвах (0,059 %).

Содержание железа в донных текучих и текучепластичных осадках в среднем составляет 31,15 мг/г (3,115 %), что соответствует кларку в осадочных породах (3,33%), но все-таки существенно выше, чем в залегающих под ними отложениях. Разброс значений тоже довольно существенный: от 5 до 227,5 мг/г (проба 1 профиль 1), хотя колебания показателя редко выходят за пределы от 10 до 60 мг/г.

Определение ртути, ванадия выполнены по меньшему числу проб: соответственно 45 и 51. Среднее значение концентраций ртути в верхнем слое ила составляет 5,8-10-5 мг/г (или 5,8-10-6 %), что почти на порядок ниже кларка для осадочных пород (4-10-5 %), но в несколько раз выше фонового значения в почвах (9-10-7 %). При этом в большинстве проб ртути не обнаружено, а в отдельных пробах концентрация этого токсичного металла достигает 2-10 мг/г ; и даже 2-10-3 мг/г (проба 94, профиль142), что существенно выше кларка. Возможно эти всплески также связаны с загрязнением зольным шламом, так как в отходах углеобогатительных предприятий периодически отмечаются экстремальные проявления ртути. Возможность других источников локальных загрязнений ртутью исключать нельзя. Для этого необходимы более детальные оценки характера промышленных отходов и использования химических средств в сельском хозяйстве на большей территории.

Ванадий обнаружен во многих пробах, причем также начиная с первых профилей (17, 23), но в небольших количествах (до 1 мг/г) по единичным пробам из нижнего слоя ила, что не совсем объяснимо. А ниже по течению в районе шламонакопителей примесь ванадия присутствует в большинстве проб жидкого ила (верхний слой) от десятых долей до 5 мг/г. Максимальное из этих значений зафиксировано в профиле 75, что расположен примерно в 500 м ниже выпуска сточных вод с большой примесью взвешенного вещества - коричневато-бурого шлама. Далее примесь ванадия отмечается в количествах не выше 0,5 мг/г. В целом же среднее содержание ванадия в осадках верхнего слоя составляет 0,80 мг/г (0,08 %), что выше кларка в осадочных породах (0,013 %) в несколько раз.

Источником равномерного по всему интервалу реки загрязнения ванадием могут быть также и ГРЭС (выше по реке Упе и ее притоку р. Шату), так как этот элемент присутствует в продуктах сжигания за счет обогащенного ванадием мазута, добавляемого к местному углю для повышения эффективности работы агрегатов.

Каких-либо особенностей распределения тяжелых металлов в слое текучепластичного ила по вертикали не выявляется. По-видимому, весь этот не очень стабильный слой испытывает постепенные смещения в потоке и равномерно загрязнен по всей мощности за счет прежде всего механических примесей, обогащенных тяжелыми металлами.

Нижний слой уплотненного ила содержит те же металлы, однако концентрация их в 1,5-2 раза ниже, чем в верхнем слое (табл. 3.). К тому же, и эти значения могут быть в некоторой степени завышенными вследствие загрязнения жидким илом при бурении и не всегда однозначного расчленения слоев (несколько более уплотненный песчанистый ил верхнего слоя может быть отнесен к нижнему). Но даже несмотря на возможности таких погрешностей по содержанию токсичных металлов нижний слой ила экологически представляется более благополучным.

Таблица 3.

Содержание металлов в нижнем уплотненном слое

| Химические компоненты | Среднее содержание, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ил текучепластич. (17 проб) | Ил мягко- и текучепласт. (3 пробы) | Золошлам из накопителя (1 проба) | Ил из русла Упы (Ново-моск. шоссе) (1 проба) | Суглинки пойменные (участки старич.) (7 проб) |
| PH | 7,56 | 7,59 | 8,26 | 7,9 | 7,47 |
| п.п.п. | 8,96 | 6,80 | 2,75 | 5,10 | 7,03 |
| $Si0_2$ | 61,33 | 72,73 | 71,26 | 63,22 | 69,56 |
| $Fe_20_3$ | 5,98 | 3,71 | 6,37 | 4,44 | 5,75 |
| $A1_20_3$ | 14,68 | 9,27 | 10,06 | 19.29 | 10,41 |
| $TiO_2$ | 0,93 | 0,80 | 0,82 | 1,13 | 0,85 |
| CaO | 3,40 | 3,46 | 1,78 | 2,96 | 1,79 |
| MgO | 0,92 | 0,71 | 0,5 | 0,68 | 1,07 |
| $SO_{3об}$ | 0,65 | 0,66 | 0,13 | 0,78 | 0,17 |
| $Na_20$ | 0,57 | 0,69 | 0,48 | 0,45 | 0,77 |
| $K_20$ | 1,45 | 1,41 | 0,41 | 1,47 | 1,93 |
| MnO | 0,09 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,25 |
| $P_20_5$ | 0,26 | 0,11 | -0,1 | 0,39 | 0,27 |
| FeO | 1,76 | 0,98 | 1,51 | 1,44 | 0,83 |
| Сера | 4,55 | 2,62 | 2,06 | 2,78 | 2,47 |
| сульфат | 0,23 | 0,12 | 0,01 | 0,28 | 0,15 |
| сульфид | 0,42 | 0,53 | 0,88 | 0,50 | 0,01 |

Породы, залегающие в основании ила, представлены бурым и серо-зеленым суглинком (глиной), песками, загрязнены также значительно меньше, чем верхний слой ила, и несколько в меньшей степени, чем уплотненный ил, включая и те случаи, когда они перекрыты лишь тонким слоем современного осадка.

Породы, слагающие непосредственные берега реки (в основном суглинки и пылеватые пески средней поймы), изучены также по довольно большому числу проб. В отношении оценки по тяжелым металлам (31 проба) они мало отличаются от донных осадков, в особенности по содержанию цинка (1,117 мг/г, т.е. даже больше, чем в верхнем слое донного ила). По меди и никелю показатели ниже.

Особым случаем является резкий всплеск примеси никеля (4,05 мг/г), кстати при высоком содержании цинка (5,4 мг/г), в приповерхностном слое пойменного суглинка на левом берегу профиля 37 (проба 38, скв. 22). Нельзя не отметить, что в этой части территории наблюдается захламленность промотходами, включая лом электротехнического оборудования. Может быть, с этим и связано локальное загрязнение грунтов.

Мы считаем, что в целом высокий уровень концентраций тяжелых металлов в береговых отложениях по совокупности признаков обусловлен не инфильтрацией речных вод (как обычно принято считать), а осаждением загрязненных осадков в период половодья. Отметим, что практически на всем протяжении реки уровень грунтовых вод в современных пойменных отложениях выше уреза реки. Повсеместно наблюдается слабая заболоченность

нижней части берегов. На пойме в старицах уровень воды выше, чем в реке. Следовательно, условий для инфильтрации нет. С другой стороны, в составе осадков средней поймы (2,5-3 м высотой) часто наблюдается примесь пылеватого синевато-серого зольного шлама. Визуальные признаки его подтверждены наличием в осадках магнитной фракции, характерной для продуктов сжигания подмосковных углей. Они установлены по пробам из скважин по профилям 1, 8, 23, 30, 75. Вблизи профиля 197, как уже отмечалось, зольный шлам отмечается слоем по срезанному склону берега. Наиболее вероятными источниками загрязнения донных осадков и берегов Упы зольным шламом являются расположенные выше по течению Щекинская ГРЭС и Новомосковская ГРЭС (на р. Шат, который является правым притоком Упы). Нами была выполнена ограниченная проверка характера речных осадков за пределами исследуемой территории.

Установлено, что в районе Новомосковского шоссе, выше моста у правого берега Упы донный осадок макроскопически аналогичен зольному шламу. Под микроскопом видно, что это тонкий пылеватый материал. Явно присутствует магнитная фракция (3 %), имеющая более темную окраску, чем очищенный от нее осадок. Химическим анализом в пробе 175 обнаружено цинка 0,25 мг/г, никеля 0,2 мг/г.

На р. Шат в районе ст. Присады, ниже автодорожного моста отобрано три пробы (169, 170, 174), в которых цинка, меди, никеля не обнаружено и внешних признаков зольного шлама не установлено. Очевидно, он сносится водою ниже из-за большой скорости течения. Тем не менее в пробе 169 имеется небольшая магнитная фракция в пылеватом иле (1 %), а в пробе 170 (неоднородный песчаный ил с мелким гравием) магнитная фракция (более 5 %) представлена неровными кусочками (до 2-3 мм) пористого металлического шлака темного, почти черного цвета с буроватым оттенком. В пробе 174 также выявлена магнитная фракция, состоящая из агрегатов пылеватых частиц кварца, связанных железистыми выделениями. Все это подтверждает вывод об источниках выноса шлама.

Несомненно, что влияние примесей тяжелых металлов не ограничивается исследуемым участком. В пределах г. Тулы и ниже отмечается практически тот же комплекс примесей тяжелых металлов. Более высокие концентрации их и появление хрома, который не отмечен в пробах на участке исследования, безусловно связаны с промстоком машиностроительных предприятий Тулы. Но транспорт зольного шлама весенними водами отражается, конечно, и дальше. Известно, что влияние промстоков Тулы фиксируется в речной воде и в осадках Упы на расстояниях 30-40 км.

Важно установить, не прерывается ли это расстояние зольным загряз¬нением в половодье и не поступает ли загрязненная золой вода в Оку. Нами были отобраны пробы донных осадков в нижнем течении Упы и в Оке, в районе впадения р. Упы (пробы 182...187) в Оку.

Установлено, что уже в районе п. Воскресенское (Одоевское шоссе) в пробе 182 не отмечено ни хрома, ни цинка, меди и никеля. Присутствуют лишь следы магнитной фракции (менее 0,1 %). Однако в г. Одоеве в пробе 185 отмечена существенная концентрация цинка (0,25 мг/г) меди (0,0162 мг/г). Причем в осадке выделена магнитная фракция в количестве до 1%. Возможно, здесь имеется местный источник загрязнения (сброс золы из котельных установок).

В устье р.Упы (с. Кулешово) и на Оке выше впадения Упы (г. Белев и с. Жуково) в пробах речных осадков не обнаружено цинка, меди, никеля, присутствуют лишь весьма слабые следы магнитной фракции. В пробе 184, отобранной на Оке у г. Чекалина (ниже

впадения Упы), установлена только небольшая примесь меди (0,0125 мг/г. Таким образом, нет особых оснований для тревог о возможности загрязнения золой нижнего течения Упы и Оки за счет стоков из центральной части Тульской области. Но для утвердительного заключения об этом необходимо более детальное изучение за пределами исследованной территории.

При характеристике экологического состояния реки важно учитывать также общие геохимические особенности донных осадков.

Во-первых, необходимо отметить, что по внешнему виду они в основном имеют серую до темно-серой окраску, что является признаком восстановительной среды и, следовательно, неблагоприятных для обитания живых организмов условий. Лишь местами в самом верхнем слое отмечаются включения бурого цвета, показывающие на переход к обстановке насыщения кислородом. Нами установлено, что наиболее благополучным является участок начала крупной меандры перед Криволучьем, от профиля 197 до профиля 239, где дно реки сложено большей частью буроватым песком.

По данным полного химического анализа (табл.1) и обобщения по каждому типу осадков (табл. 2) можно констатировать: донный ил обладает слабо щелочной реакцией (pH=7,56 для верхнего слоя). В целом химические компоненты в илах находятся в обычных для смешанных песчано-глинистых отложений количествах.

Несколько выше обычного в них потери от прокаливания, особенно в верхнем слое ила (в среднем около 9 %, а в отдельных пробах до 14 %), что обусловлено в основном наличием органики. Содержание углерода органического происхождения в этом слое превышает 4,5 %.

Верхний слой ила отличается от нижнего меньшим содержанием кремнезема (62,33 %), но более высокой долей глинозема (14,68 %) и железа (5,98 %), что связано с присутствием более значительного количества гли¬нистой фракции и наличием в верхнем слое примесей железа из зольного шлама.

Такого же порядка соотношение между названными компонентами в зольном остатке из шламонакопителя и в обогащенном золой иле из р.Упы в районе Новомосковского шоссе.

Из общего содержания железа в осадках немалая часть его находится в закисной форме, а возможно и в виде чистого металла. Наконец, в донных осадках заметно повышенное содержание серы (So6щ = 0,65 %), основная доля ее приходится на сульфидную форму, что по нашему мнению, связано с восстановительной средой осадка (табл.3).

Восстановительный характер донных осадков в общем является фактором стабильного состояния содержащихся в них примесей тяжелых металлов, и на этом основании можно было сделать вывод о том, что они не могут быть источником вторичного загрязнения речной воды. Однако если учесть, что имеются признаки механической подвижности неуплотненного ила при усилении скорости течения воды, то в результате взмучивания его и перехода загрязнителей в растворимое состояние вполне реальным становится потенциальное неблагоприятное влияние ила на состав вод. О биологических особенностях среды говорится в специальном разделе.

В донных осадках отмечаются также признаки загрязнения нефтепродуктами. При подъеме бурового снаряда из верхнего слоя ила на поверхности воды в целом ряде пунктов,

включая и самые верхние профили, появлялась радужная нефтяная пленка. Если учесть, что близко подобного характера промышленных источников нет, то остается предположить возможность загрязнения в связи с использованием сельскохозяйственной техники. Впрочем, источником может быть и железнодорожная станция Присады и стихийная мойка техники в районе моста Новомосковского шоссе. Ниже по долине возможен «вклад» АК «Тулачермет» и заводов стройматериалов, а также объединения «Мелодия».

И в этом отношении самым благополучным является начало крупной меандры ниже д. Осиновой Горы и Малевского ручья. Далее под Криволучьем опять появляются нефтяные пленки. А при впадении Щегловского ручья речной ил становится черным и вода приобретает неприятный запах, очевидно, вследствие канализационных утечек.

В последние годы в г.Тула выполнен ряд мероприятий по очистке малых рек, таких, как Воронка и Тулица. Известно, что планируется очистка реки Упа в пределах Центрального района. Поэтому мы считаем, что результаты нашей работы будут полезными при проектировании технологии и методов очистки главной речной артерии г.Тулы.

**УДК 504. 4. 05./ 06. 001**

# Необходимость и возможность расчистки русла р. Упа

**Чекулаев В.В., доцент, Симанкин А.Ф., доцент, Пискунов О.М., доцент *ТулГУ***

*На основе проведенных нами исследований качества и распределения донных отложений по руслу, их свойств, наличия в них тяжелых металлов, исследования их биологических свойств сделан неоднозначный вывод о необходимости возможности расчистки русла р. Упы. На основе экспериментальных за процессом взмучивания и скорости оседания ила определены участки первоочередной очистки; предложена техника и технология очистки.*

Ранее проведенные нами исследования распределения донных отложений по руслу, их свойств, наличия в них тяжелых металлов, исследования их биологических свойств бы дают однозначный ответ о необходимости расчистки русла.

Основная особенность илов заключается в неоднородности их консистенции. Верхние слои грунтов представлены текучими и текучепластичными илами, ниже залегают более плотные до твердой консистенции. В этой зоне на границе вода - дно в придонном слое воды и в поверхностных слоях грунта живут организмы микробентоса. В трофическом отношении эта зона самая богатая в любом водоеме . Однако исследования показывают, что из всего многообразия гидробионтов в загрязненных тяжелыми металлами илах встречается только род группы жгутиковых. В сильно загрязненных илах совершенно не встречается животных организмов.

На основе оценки биохимической активности донных отложений установлено, что в зонах непосредственного влияния промстоков АК "Тулачермет" и завода стройматериалов

восстановительные условия в илах особенно интенсивные. Именно на участках этих зон наблюдаются максимальные мощности слоев текучих и текучепластичных илов, и они содержат максимальное по сравнению с другими зонами количество тяжелых металлов. Биохимические тесты показывают, что процессы самоочищения реки практически не могут происходить из-за огромной массы токсичных веществ, накопленных в донных отложениях, поэтому очистку русла реки в необходимых местах рекомендуется выполнить механическим способом.

Расчистку илов в прибрежной зоне необходимо производить экскаватором, установленным на понтоне. Грунт из емкости экскаватора подается в специально оборудованную емкость, установленную рядом с понтоном. Из емкости грунт в виде пульпы насосом будет по шламопроводу подаваться к месту складирования. В качестве понтона предлагается экскаваторный понтон ПСР 120.

Для подготовки грунтов, вынимаемых экскаватором для последующей перекачки по шламопроводу, используется специально построенная емкость. Конструкцию и оборудование этой емкости предлагается осуществить следующим образом. Сварная прямоугольная емкость из листового железа с размерами 2500 х 2500 мм и высотой 1800 мм в нижней части с обоих бортов делается пустотелой, т.е. к дну и бортам под углом привариваются листы железа. Этим устройством обеспечивается плавучесть емкости и сужается площадь дна в ее внутренней части. С торцов емкости на уровне 40 см от дна делаются отверстия. Одно отверстие необходимо для поступления в емкость речной воды. Вода необходима для разжижения поступающего из ковша экскаватора грунта. В другое отверстие, с противоположного торца, вставляется всасывающее устройство шламового насоса. Насосом разжиженная пульпа подается в шламопровод. Часть шламопровода от емкости до берега расположена на поверхности воды (плавучая), другая часть (основная) протягивается по берегу до места складирования илов. На емкость в верхней части устанавливается решетчатая крышка, через которую поступает грунт из ковша экскаватора.

Очистка русла от топляка и других тяжелых посторонних предметов производится с понтона подъемным краном.

Для очистки основного русла от токсичных донных отложений предлагается использовать малогабаритный эжекторный земснаряд ПМТ 100.

Грунтозаборное устройство земснаряда состоит из грунтозаборной рамы, эжектора и гидрорыхлителя, подача рабочей воды осуществляется центробежным насосом 200Д90 производительностью 540 м3/час при напоре 0,94 МПа.

Основным достоинством земснаряда с эжекторным рыхлителем по сравнению с механическим способом выемки ила в конкретных условиях является следующее. Так как в результате изысканий установлено, что очистке подлежат только текучие и текучепластичные слои донных отложений, то тугопластичные илы и нижележащие суглинки будут являться хорошим экраном для предотвращения фильтрации речных вод в подземные горизонты. Механический рыхлитель не дает гарантии сохранности тугопластичных илов или суглинков, т.к. он может регулироваться только на вынимаемую мощность слоя. А мощность текучих и текучепластичных илов варьирует по руслу реки в широком диапазоне от 0,10 до 1,5 - 2,0 м. Размывная способность эжекторного рыхлителя регулируется количеством и напором подаваемой рабочей воды. Настройка его на размыв грунтов необходимой категории твердости обеспечит сохранность защитного слоя независимо от мощности вынимаемого сверху слоя. При этом исключается необходимость

контроля вынимаемой мощности слоя донных отложений. Для очистки русла у выпусков сточных вод, где слежавшиеся шламы могут иметь высокие прочностные свойства, предлагается использовать плавучую универсальную машину УПМ - 2.

Транспортировка илов (вынимаемых русловых отложений) будет осуществляться по пульповоду от земснаряда до места временного их складирования на выбранных площадках намыва. Предполагаемая консистенция пульпы, т.е. отношение ил: вода, соответствует 1:8. Практически двухгодичные наблюдения за илами, вынутыми из ковшевого водозабора р.Упы и помещенными на поверхности старого шламоотстойника, показали, что складируемые илы уплотняются и в течение сезона покрываются густым травяным покровом. Пыление с их поверхности не происходит. Лабораторные эксперименты полностью подтверждают этот факт.

Однако для расчетов площадей карт намыва и мероприятий по очистке воды, высвобождающейся из пульпы, необходимо определить динамику осаждения взвешенных частиц из надиловой жидкости и время седиментации активного ила после его подачи на карту намыва. Кроме того, при длительном (до 2-3 лет) хранении ила на временных площадках необходимо оценить взаимодействие системы "поверхностные воды - ил" , а также токсичность надиловой жидкости после растворения активных илов.

Анализ динамики оседания взвешенных частиц, образующихся при заборе ила из русла, необходим также для расчета фильтрующих установок в створе русла, ниже участков очистки. Для достоверности хода процесса оседания взвешенных частиц нами был выполнен полупромышленный эксперимент, подробно описанный ниже.

Нами совместно с тульским ВНИПИМом были выполнены соответствующие работы, позволившие решить следующие вопросы:

1. Оценка времени оседания взвешенных частиц после взмучивания илов в воде.

2. Оценка времени седиментации активного ила после его взмучивания.

3. Оценка растворимости солей тяжелых металлов, азота и фосфатов, содержащихся в ил ах, при активном воздействии на них воды.

4. Токсичность надиловой жидкости после растворения активных илов в воде.

Отбор проб для лабораторных исследований производился для каждого участка реки, с которого илы будут складироваться на отдельную площадку намыва.

Таких участков ТЭО выделено 3. На каждом участке пробы отбирались по трем профилям: в верхнем течении реки на участке, в среднем и нижнем. Пробы отбирались грунтоносом с интервалами по глубине, в соответствии с мощностью илов, подлежащих очистке. Дополнительно отбирались пробы ниже водовыпусков. Все отобранные с участка реки пробы объединялись, перемешивались, что соответствует их положению на площадках намыва. Из пробы отбиралась навеска около 1 кг, которая подвергалась лабораторным исследованиям. Номера проб соответствуют участкам очистки реки:

37-I участок от ж.д. депо АК "Тулачермет" до заводского моста через Упу.

38-II от заводского моста до Криволученского моста.

43-III - от Криволученского моста до ручья Щегловский. Дополнительно отобрана проба 6 с километрового участка р.Сежи выше водозабора АК "Тулачермет" по программе реконструкции Сеженского промводозабора.

Для оценки времени осаждения взвешенных частиц после взмучивания илов в воде при соотношении 1:2 и 1:8 бралась навеска илов и взмучивалась в воде до полного перемешивания. Активная часть илов (частицы с размером выше пелитовых) опускается на дно сосуда в неуплотненном состоянии. Оставшиеся во взвешенном состоянии пелитовые частицы составляют различное содержание в мг/л в надиловой жидкости. При использовании упинской воды в соотношении ил : вода = 1:8 количество взвешенных после взмучивания (см. табл. 1). соответствовало: 1 -79300, II - 53000, III- 48800, 6 (Сежа) - 34800 мг/л, фоновое значение в воде р. Упы - 50 мг/л. Через два часа отстоя количество взвешенных соответствовало: 1-160, II- 250, III- 250, 6 - 260 мг/л. Через 7 часов отстоя только проба 1 не достигла фонового значения.

Таблица 1.

Концентрация взвешенных веществ (мг/л) в надиловой жидкости после растворения илов в воде р. Упы в соотношении 1:8

| Наименование проб | После взмучивания | Через 2 часа отстоя | Через 7 часов отстоя |
|---|---|---|---|
| 6 | 34800 | 260 | 0 |
| 37 | 79300 | 160 | 64 |
| 38 | 530000 | 250 | 29 |
| 43 | 48800 | 250 | 6 |
| Вода р. Упы | 50 | - | - |

Сравнивая результаты оседания взвешенных в опытах с дистиллированной водой при соотношении 1:2 ( см. табл.2) и с водой из р. Упы при соотношении 1:8 (табл.3.), следует отметить наибольшую динамику осаждения взвешенных в воде р. Упы.

Таблица 2.

Динамика осаждения активных шов после растворения в дистиллированной воде в соотношении 1:2

| № пробы | Время, часы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Концентрация ила,% | | | | | | | |
| | | 2 часа | 3 часа | 4 часа | 5 час. | 10 час. | 20 час. | 22 часа |
| 6 | 95 | 92 | 89 | 85 | 83 | 65 | 55 | 55 |
| 37-I | 31 | 27 | 25 | 23 | 23 | 22 | 20 | 20 |
| 38-II | 82 | 75 | 71 | 67 | 64 | 60 | 55 | 55 |
| 43-III | 85 | 78 | 75 | 73 | 70 | 63 | 53 | 53 |

Таблица 3

Динамика оседания активных илов после их растворения в воде р. Упы в соотношении 1:8

| Наименование проб | Время, часы | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Концентрация ила, % | | | | | | |
| 6 - проф. 7 скв.242 тм | 26 | 19 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 |
| 37 - проф. 3 скв. 220 тм | 27 | 25 | 24 | 23 | 23 | 22 | 22 |
| 38 - проф. 5 скв. 225 тм | 15 | 14 | 14 | 14 | - | - | - |
| 43-проф.24+10 скв. 286 тм | 14 | 13 | 13 | 13 | - | - | - |

Динамика осаждения взвешенных в лабораторном эксперименте с водой р. Упы соответствует динамике осаждения взвешенных частиц в р. Упе при проведении полупромышленного эксперимента. Сущность этого эксперимента заключалась в рыхлении и взмучивании донных отложений в р. Упе земснарядом в течение суток, определении содержания взвешенных у земснаряда, и с учетом скорости течения, ниже по течению р. Упы. В полупромышленном эксперименте содержание взвешенных достигло фонового уровня (выше земснаряда по течению) через 1,5 км, т.е. два часа движения воды от земснаряда.

Динамика осаждения взвешенных частиц в полупромышленном эксперименте приведена (рис. 1).

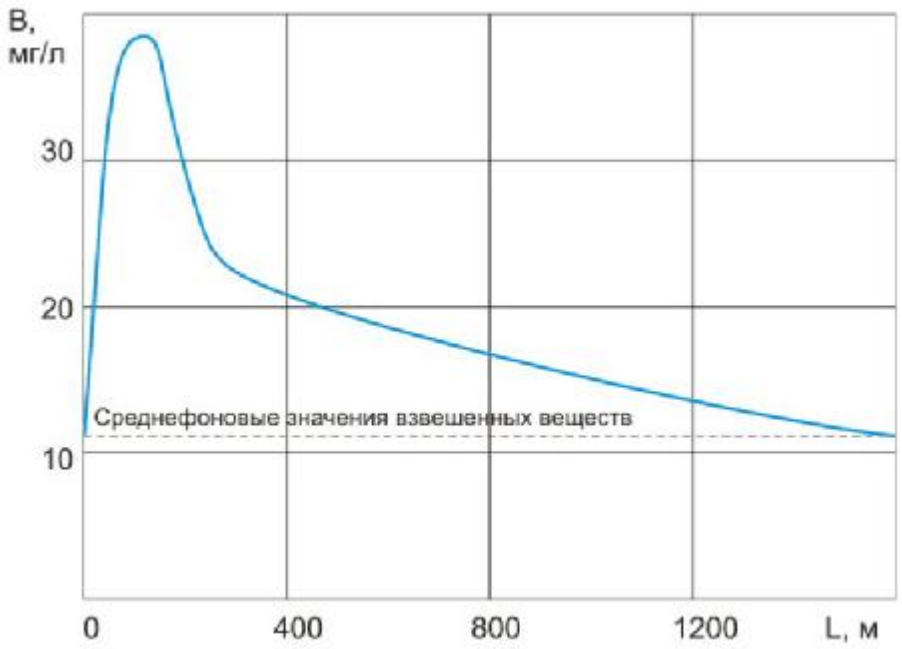


Рис.1. Зависимость процесса осаждения взвешенных веществ от расстояния до места взмучивания

Различие между лабораторным и полупромышленным экспериментом заключается в многократном превышении содержания взвешенных частиц в первой пробе лабораторного эксперимента по отношению к полупромышленному (50000:273,6 = 182,0). Однако, соотношение содержания взвешенных в лабораторной пробе через 2 часа после взмучивания и в р. Упе через два часа - 1,5 км вниз по течению соответствуют как 240:18=13.3 мг/л. Отношение содержания взвешенных на начало эксперимента и через два часа после его начала в лабораторном эксперименте 50000:240=208, в полупромышленном 18=15,2.

Сравнение последних отношений показывает, что динамика оседания интенсивно взмученных илов на порядок выше, чем в р. Упе. Однако дальнейшее оседание взвешенных в лабораторном эксперименте 240:25 по среднему значению из 4 проб и по реке Упе 273,6 :18 близки по значению.

Результаты лабораторного и полупромышленного эксперимента совпадают довольно близко, что еще раз подтверждает незначительность загрязнения р. Упы при очистке донных отложений земснарядом.

Для определения седиментационных свойств илов, т.е. оценки времени осаждения и уплотнения их после взмучивания брали определенную навеску ила и взмучивали его в воде в пропорции 1:2 и 1:8. Последнее соответствует соотношению ил-вода в пульпе, подаваемой по трубопроводу от земснаряда на намывные площадки. Эксперимент проводили с дистиллированной водой и водой из р.Упы. Оседание взмученного ила происходит непосредственно после окончания взмучивания. При этом образуется неуплотненный влагонасыщенный осадок.

Динамика его уплотнения в воде р. Упы примерно одинакова на первые 4 часа отстоя. На первый час илы уплотняются до 77-87 % своего естественного состояния. Через 5 часов пробы II и III достигают естественного состояния. В донных отложениях этих участков содержится высокая концентрация тяжелых металлов. В некоторых пробах содержася пелитовые частицы,.динамика их уплотнения ниже первых двух проб. Таблицы 2 и 3 показывают время и динамику уплотнения , что будет происходить на картах намыва. Эти данные могут быть использованы для расчета площадей и объемов карт намыва.

Растворимость солей металлов, а также фосфора и азота определяется в надиловой жидкости через 2 часа после активного взмучивания илов (табл.4). Таким образом, можно с большой степенью уверенности заявить, что механическая очистка русла реки от загрязненных донных отложений позволяет улучшить ее экологическую обстановку. Однако, и это не менее важно, необходимо до минимума сократить сброс в реку неочищенных промышленных стоков.

Мы считаем, что кроме осуществления природоохранных мероприятий, принятых в продолжение ранее существовавшей программы, на срок до 2003 года, необходимо прекратить выпуски золы, в огромных количествах хранящейся в золоотвалах Новомосковской и Щекинской ГРЭС. "Удобряя" ею пойму р. Упы в период половодья, вносят на плодородные участки значительную дозу тяжелых металлов .

Для снижения до допустимых пределов смыва с полей взвешенных и органических веществ, агрохимикатов и микроорганизмов и загрязнения и заиления ими р. Упы и ее притоков необходимо создание почво - водоохранных и инженерно-биологических

комплексов. Согласно данным Приходько К.Н., Пастернак М.С., Телешек Ю.К. (1987 г.), "эти комплексы необходимо внедрять путем проведения организационно-хозяйственных, агромелиоративных, луго- и лесомелиоративных, а также мелиоративно-гидротехнических мероприятий".

Таблица 4.

Показатели качества надиловой лсидкости после растворения активных илов в воде р. Упы в соотношении 1:8

| Наименовани проб | | ХПК, мг/л | | Содержание азота, фосфатов, мг/л | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | через 2 часа отстоя | через 7 часов отстоя | $NH_4^+$ | $N0_2^+$ | $NO_3^{2-}$ | $PO_4^{3-}$ |
| 6 | 8,4 | 72,5 | 72 | 3,1 | нитрит | 8,8 | 0,22 |
| 37 | 8,45 | 52 | 52 | 7,0 | | 2,4 | следы |
| 38 | 8,5 | 62 | 62 | 15,0 | | 7,0 | следы |
| 43 | 8,4 | 41 | 41 | 5,6 | | 2,7 | следы |
| р. Упа | 8,45 | 52 | 52 | 1,85 | | 3,4 | 0,75 |

По экологическому состоянию на исследуемом участке можно выделить относительно чистую часть его от профиля I до моста и от профиля 166 до профиля 239 большого Криволученского изгиба. С технической точки зрения, очередности очистки, мест складирования илов исследуемый участок можно разделить на 4 части. Первая часть - от профиля № 1 (начало участка) до профиля № 25 (заводской мост) протяженностью 1427 м. Вторая часть - от заводского моста до Криволученского моста протяженностью 4048 м. Третья часть - от Криволученского моста до Малевского ручья -3918 м, и оставшаяся 4 часть - от Малевского ручья до Щегловского ручья. В такой последовательности рекомендуется проводить весь комплекс работ по очистке реки. Первый, первоочередной, участок принят укороченным с целью отработки на нем технологии очистных работ. Учитывая пристальное внимание общественности и природоохранных органов, в период производства работ на первом участке необходимо организовать дополнительные контрольные исследования по влиянию комплекса работ на экологическое состояние реки, т.е. увеличить количество створов для отбора воды ниже по течению р. Упы. Удобство работ на I участке определяется близостью места захоронения извлекаемых со дна отложений загрязненных илов.

Отработка технологии выемки грунта будет заключаться в выборе способа его рыхления - гидроразмывом или механическим рыхлителем - и исследовании последствий каждого способа на интенсивность взмучивания воды в реке.

В заключение, ссылаясь на международный опыт очистки водоемов (р. Рейн, Великие Озера в Америке, залив Пьюджет-Саунд) и проведенные изыскания на участке, приходим к однозначному заключению о необходимости очистки русла р. Упы на участках, наиболее подверженных техногенному влиянию АК "Тулачермет". Как было показано выше, такой участок располагается на расстоянии 1,2-2 км от выпусков АК "Тулачермет".

Результаты исследований экологического состояния р. Упы на 15-ти километровом участке приводят к однозначному выводу: необходима механическая очистка (удаление) наиболее пораженного тяжелыми металлами верхнего слоя донных отложений. Однако

анализ этих результатов, даже на ограниченном участке реки, показывает на целесообразность избирательного подхода к очистке русла.

Основанием для избирательного подхода является дальность распространения илов, пораженных тяжелыми металлами и другими загрязнителями, от источников их загрязнения, т.е. от выпусков сточных вод.

Геологические разрезы поперечных профилей продольный профилей реки с несением мощности слоя донных осадков , которая уменьшается по мере удаления от источников загрязнения, показывают, что перенос водой тяжелых илов текучепластичного слоя не превышает расстояния 1,5 - 2,0 км. Это подтверждается также результатами полупромышленного эксперимента.

Мы считаем, что эти выводы о локальном распространении наиболее пораженных участков реки можно распространить на всю реку, т.е. изыскания с целью выявления необходимой очистки реки надо выполнять на участках ее, примыкающих к крупным промышленным предприятиям вниз по течению и на расстояние, не превышающее 1,5-2,0 км. Это позволит значительно сократить материальные затраты и время на их выполнение. Причем механическую очистку необходимо производить только после выполнения определенных мероприятий, направленных на снижение источников загрязнения.

**УДК 502.34**

# Экологическая паспортизация рекреационных объектов Самары. Некоторые результаты

**Шабанова А.В., доцент**
***Самарский государственный архитектурно-строительный университет***

*На территории Самары находится около 20 прудов, которые являются центрами рекреационных объектов. Для них разработаны экологические паспорта городских рекреационных объектов. Рассмотрен ряд особенностей, выявленных в ходе паспортизации*

В работе [1] нами был предложен новый документ в природопользовании - экологический паспорт городского рекреационного объекта. Экологический паспорт городского рекреационного объекта представляет собой свод экологических, технических и иных характеристик, а также сведения о существующих антропогенных нагрузках, природоохранных и природосберегающих мероприятиях и сооружениях, а также перечень мер по обеспечению качества окружающей среды, безопасности и рекреационного потенциала объекта.

Практическая значимость паспортизации городских рекреационных объектов заключается в создании и ведении кадастров городских рекреационных объектов и

городских водных объектов, необходимых для управления в сфере защиты окружающей среды и рационального природопользования на урбанизированных территориях.

Экологический паспорт городского рекреационного объекта включает следующие основные разделы:

1. общие сведения;
2. водный объект;
3. территория;
4. технические системы;
5. социальная среда;
6. мониторинг рекреационного объекта;
7. библиографический список;
8. приложения.

Сейчас уже можно говорить о первых результатах экологической паспортизации городских рекреационных объектов, включающих в себя пруды. Всего таких объектов было выявлено более 20 (рис.1).

**Рис.1** ***Результаты инвентаризации водоемов***

К объектам организованной рекреации (парки, сады и пр.) можно отнести 5. Среди обследованных прудов есть памятник природы районного значения (5 шт.) и иные особо охраняемые природные территории (два пруда на территории Ботанического сада). За время паспортизации мы констатировали утрату (пересыхание, застройку) трех прудов, причем два их них имели охранный статус памятника природы.

К основным результатам, полученным в ходе проведения экологической паспортизации, можно отнести следующие:

1. Общие сведения. По большинству обследованных нами объектов (кроме Ботанического сада) данные о времени создания, истории и т.д. отсутствуют либо противоречивы и отрывочны.

2. Водный объект. Практически все обследованные нами рекреационные объекты включают в себя копаные пруды, созданные в XIX-XX в.в. для нужд сельского хозяйства. В большинстве своем это округлые пруды диаметром от 20 до 40 м, глубиной около 2 м, питающиеся в основном за счет осадков, нередко полностью пересыхают. В их развитии мы идентифицировали следующие этапы (рис.2).

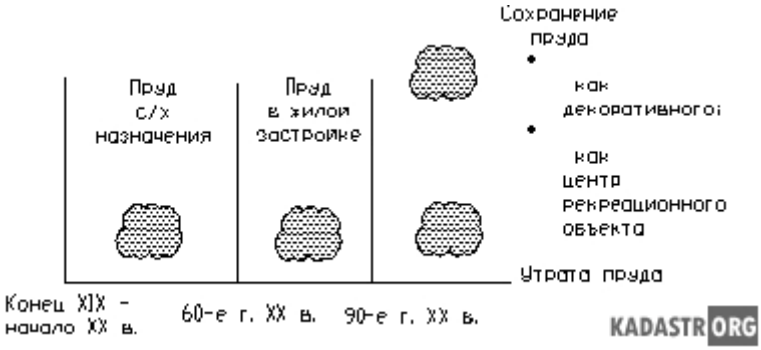



**Рис.2** ***Этапы трансформации водоемов в условиях городской среды***

В результате интенсивной застройки жилых массивов на прилегающей территории произошло резкое уменьшение водосборной площади прудов в связи с перехватом и перераспределением поверхностного стока внутриквартальными улицами, проездами и сооружениями ливневой канализации. Как следствие, уменьшились объемы стоков весеннего половодья и дождевых паводков, непосредственно поступающих в пруды. Работы по расчистке дна и благоустройству стихийно сформировавшихся рекреационных объектов не велись, о чем свидетельствует строительный мусор, сохранившийся до сих пор. Многие из них используются как купальные несмотря на несоответствие качества воды требованиям ГОСТ 17.1.5.02-80 "Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов".

3. Территория. Были определены рекреационные нагрузки. Для малых рекреационных объектов (площадью до 3-4 га), расположенных среди застройки, нагрузка составила менее 5 чел/га, что допустимо для лесов [2]. На наш взгляд, это объясняется низкой и средней пейзажной выразительностью. Для этих объектов характерна вторая-третья стадия дигрессии (определялась по доле переуплотненной почвы), что, при незначительной рекреационной нагрузке, связано с отсутствием или низким уровнем благоустройства территории [3]. Для более значительных рекреационных объектов с высокой и средней пейзажной выразительностью мы определили рекреационные нагрузки до 100 чел/га, что соответствует парковому режиму [2]. При этом просматривается очень четкая связь между стадией дигрессии и наличием/отсутствием системы управления рекреационным объектом. Так, при обследовании парка "Воронежские Озера" для некоторых функциональных зон мы определяли 4-5 стадию дигрессии при рекреационной нагрузке около 40 чел/га (парк). Ботанический сад характеризуется эталонным состоянием (стадия дигрессии не выше второй в наиболее посещаемых зонах) при рекреационной нагрузке 98 чел/га (режим сквера). Интересной особенностью большинства обследованных объектов оказалось наличие большого количества кострищ, поэтому далее мы использовали этот показатель для оценки

рекреационной нагрузки, в частности, идентификации рекреационных занятий, имеющих антисоциальный оттенок.

4. Технические системы. Было выполнены оценки уровня благоустройства и состояния гидротехнических сооружений. Анализ связей "объекты благоустройства - рекреационная нагрузка" показал, что распределение объектов по территории выполнено без предварительных оценок рекреационных нагрузок и аттрактивности отдельных функциональных зон.

5. Социальная среда. Для всех объектов были определены рекреационные нагрузки (будни и выходные), возрастной и социальный состав рекреантов, набор рекреационных занятий и циклов [4]. Среди последних преобладают как активные занятия (парк "Воронежские Озера"), так и скрытая/пассивная рекреация (малые рекреационные объекты).

6. Мониторинг рекреационного объекта. Мониторинговые мероприятия как часть системы управления рекреационным объектом отмечены только в случае Ботанического сада. Очевидно, что наличие информационной поддержки принимаемых решений является одной из причин сохранения отличного состояния данного объекта. Следует также отметить, что и там объектами являются природные среды, хотя необходимы также данные о состоянии технических систем и социальной среды.

На сегодняшний день мы разработали экологические паспорта примерно для трети рекреационных объектов Самары. Полученные результаты станут основой кадастра городских рекреационных объектов.

**Библиографический список**

1. Шабанова, А.В. Экологический паспорт городского рекреационного объекта /А.В. Шабанова // Экологические системы и приборы. - 2010. - №5. - С.11-15.
2. СНиП 2-07.01.89 Планировка и застройка городских и сельских поселений
3. Шабанова, А.В. Экологическая паспортизация почв городских рекреационных объектов /А.В. Шабанова /Международная конференция "Экологическое нормирование, сертификация и паспортизация почв как научно-инновационная основа рационального землепользования". - Москва: МГУ, 2010.
4. Шабанова, А.В. Разработка методики сравнения рекреационных объектов с использованием коэффициентов сходства /А.В. Шабанова //Вестник Национальной академии туризма. 2010. №3. С.27-31.

**УДК 332.234.4:631.1**

# Эколого-экономические аспекты рационального использования охраняемых прибрежных территорий Прибайкальского национального парка

**Юшкевич Т.И., доцент, Грехнева Д.С., студентка**
***Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***

*Обсуждаются эколого-экономические проблемы развития охраняемых территорий на примере Прибайкальского национального парка. По результатам исследований (2007 год) проведен анализ нарушений. Антропогенная нагрузка проживающего местного населения и туристов существенно влияет на растительный, животный и водного миров.*

Земля - основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории и должна использоваться не только с экономической выгодой, но и с учетом сохранения ее производительных свойств и благоприятной окружающей среды для последующих поколений.

Уникальность озера Байкал позволила включить его в список объектов Всемирного наследия. Охрана объекта всемирного наследия возложена на Россию, как на государство, на территории которого располагается объект и органы местного управления непосредственно.

В 2007 г выезжали в составе комплексной экспедиции под руководством В.А. Кузикова (Байкальская экологическая волна) проводившей исследования на территории Прибайкальского национального парка (район мыса Тонкий). Трагическая ситуация сложилась на территории Прибайкальского национального парка в прибрежной территории. На охраняемых государством территориях парка антропогенная активность проживающего местного населения и туристов (в основном в летний период отдыха) привела к серьезным последствиям для растительного и животного мира. Так, значительные площади прилегающих к акватории озера Байкал прибрежных лесов пострадали от пожаров (время пожаров датировано 2006-2007 гг.), браконьерской вырубки (время вырубок датировано 2004-2007 гг.) и развития вредителей и болезней хвойных и лиственных пород деревьев (датировано 2004-2007 гг.). В заповедных территориях обнаружены браконьерские ловчие ямы, ловушки, схроны и зимовья. Подобное отношение к охраняемым территориям местные жители объясняют тяжелым экономическим положением, сложившимся в этих территориях. Единственным доходным видом деятельности является браконьерство. Отсутствие единой программы развития подобных территорий может привести к потере статуса "Объекта всемирного наследия" и к исчезновению уникальных природных объектов, а также эндемичных видов животных, растений, рыб.

**УДК 504.61**

# Методика оценки безопасности воздушной подсистемы урбоэкосистемы

**Ильченко И.А., доцент,** ***Таганрогский институт управления и экономики***

*Предложена методика оценки пригодности воздушной подсистемы урбоэкосистемы по данным экологического мониторинга и критерии безопасности. Приведены примеры использования методики для оценки безопасности воздуха г.Таганрога.*

В системном анализе качество системы рассматривается как свойство или совокупность существенных свойств системы, обусловливающих ее пригодность для использования по назначению. Для оценки качества воздушной подсистемы урбоэкосистемы можно использовать критерий пригодности $K_{приг}$, согласно которому система считается пригодной (безопасной для жизнедеятельности), если значения всех частных показателей ее качества принадлежат области адекватности δ, а радиус области адекватности соответствует допустимым значениям всех частных показателей. В условиях загрязнения среды, например, n загрязнителями разнонаправленного действия, состояние системы можно условно изобразить в виде n-лепестковой диаграммы, где концентрация каждого загрязнителя, выраженная в единицах ПДК, отложена по соответствующей ему координатной оси. Площадь полученного многоугольника складывается из площадей n треугольников, катеты которых представляют собой условные концентрации загрязнителей в единицах ПДК:

$$S_{реал} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{2} \cdot \frac{C_i}{ПДК_i} \cdot \frac{C_{i+1}}{ПДК_{i+1}} \cdot \sin \frac{360^0}{n},$$

где $i = i_{max}$ при концентрация и ПДК (i+1)-го загрязнителя равны: $C_{i+1} = C_1$, а $ПДК_{i+1} = ПДК_1$

О степени экологической безопасности среды можно судить по величине отношения $\frac{S_{реал}}{S_{доп}}$. $S_{доп}$ можно рассматривать как площадь аналогичного многоугольника, состоящего из n треугольников с катетами, равными 1, и углом между ними величиной $\frac{360^0}{n}$:

$$S_{доп} = \frac{n}{2} \sin \frac{360^0}{n}$$

При наличии в воздухе n загрязнителей, из которых m обладают однонаправленным действием, величины катетов учитывают суммирование действия соответствующих загрязнителей.

$$S_{реал} = \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{C_1}{ПДК_1} + \ldots + \frac{C_m}{ПДК_m} \right) \cdot \frac{C_{n-m+1}}{ПДК_{n-m+1}} \cdot \sin \frac{360^0}{n-m+1} + \sum_{i=n-m}^{n} \frac{1}{2} \cdot \frac{C_i}{ПДК_i} \cdot \frac{C_{i+1}}{ПДК_{i+1}} \cdot \sin \frac{360^0}{n-m+1}$$

,
где $i = i_{max}$ при концентрация и ПДК (i+1)-го загрязнителя равны: $C_{i+1} = C_1$, а $ПДК_{i+1} = ПДК_1$. В этом случае $S_{доп}$ представляет собой площадь аналогичного многоугольника, состоящего из (n-m+1)-треугольников с катетами, равными 1, и углом между ними величиной $\frac{360^0}{n-m+1}$.

Если $\frac{S_{реал}}{S_{доп}} \le 1$, то воздушная среда населенного пункта пригодна для жизнедеятельности, т.к. условные концентрации всех загрязнителей принадлежат области адекватности. При $\frac{S_{реал}}{S_{доп}} > 1$ воздушная среда неблагоприятна.

Так, химический состав воздушной подсистемы г.Таганрога в 2008г. характеризовался наличием следующих загрязнителей: взвешенные вещества - 1,3 ПДК, оксид серы (IV) - 0,04 ПДК, оксид углерода (II) - 1,3, оксид азота (IV) - 1,3, оксид азота (II) - 1 ПДК, хлороводород - 0,2 ПДК, формальдегид - 3,3 ПДК, бенз(а)пирен - 1,7 ПДК. Без учета однонаправленного действия загрязнителей получаем: $S_{доп} = 2{,}828$, $S_{реал} = 4{,}104$, а $\frac{S_{реал}}{S_{доп}} = 2{,}72$. С учетом однонаправленного действия двух групп загрязнителей: а) оксида серы (IV) и оксида азота (IV); б) оксида углерода (II) и формальдегида, - диаграммы превращаются в пятилепестковые, их площади, вычисленные по формулам 3 и 4, равны: $S_{доп} = 2{,}38$, $S_{реал} = 12{,}72$, а $\frac{S_{реал}}{S_{доп}} = 5{,}34$.

Следовательно, использование данного подхода к определению критериев безопасности среды показывает превышение допустимых условий более чем в 5 раз. Таким образом, эти неравенства можно использовать как критерии качества среды обитания.

**УДК 332.334.4:631.1**

# Пути решения проблем использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения

**Юрченко К.А., ассистент, *Кубанский государственный аграрный университет***

*Основой производства в сельском хозяйстве служат земли сельскохозяйственного назначения, поэтому решение проблемы их охраны, а также эффективного и рационального использования является первостепенной в сельскохозяйственном производстве*

Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения представляет совокупность предпринимаемых субъектами земельных отношений целенаправленных действий, призванных обес-печить эффективное сельскохозяйственное производство в соответствии с объективными закономерностями развития природы и общества.

В данное понятие входит также такое использование этих земель, чтобы оно было, во-первых, экономически эффективным, а во-вторых, экологически обоснованным. При этом экологически обоснованное использование предусматривает не только сохранение и повышение плодородия земель, но и улучшение в целом состояния всей окружающей среды. Следовательно, рациональное использование земель объемлет понятие "охрана земель".

Но для того чтобы повысить эффективность использования земли, одних мер положительного воздействия недостаточно. Необходимо использовать эффективные способы орошения и удобрения, высокоурожайные сорта растений, новейшие технологии их возделывания и т.д.

Земельные преобразования, которые были проведены в агропромышленном комплексе, к сожалению не дали ожидаемых результатов. При этом при проведении реформ не было предусмотрено мер для повышения эффективности земли и улучшения плодородия почв. Так же нельзя не отметить недостаточное финансирование системы землеустройства в последние годы.

А ведь собственники земельных долей - это самая многочисленная группа собственников, владеющая наиболее ценными землями в стране. И почти в каждом сельскохозяйственном предприятии есть от 20 до 40 % пайщиков, которые не воспользовались правом на земельный пай и не распорядились им.

Подавляющая часть площади сельскохозяйственных земель в настоящее время не может быть вовлечена в оборот, поскольку, чтобы стать полноценным объектом оборота, земельный участок (земельная доля) должен иметь собственника, быть сформирован, поставлен на государственный кадастровый учет, а права на него должны быть зарегистрированы в государственной регистрационной службе.

Для большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей из-за их слабого финансового состояния это становится непреодолимой проблемой. Отсутствие законодательно закрепленных требований к квалификации лиц, имеющих право на приобретение земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, дает возможность приобретать данные виды земель лицам, имеющим целью не занятие сельскохозяйственным производством, а получение прибыли с приобретаемых земель путем их перепродажи и др.

В связи с тем, что сельскохозяйственные угодья являются определяющим фактором производства продуктов питания, представляется экономически целесообразным восстановление государственного управления землями сельскохозяйственного назначения и контроля над их использованием.

Существует множество путей решения вышеперечисленных проблем, а именно:

- необходимо проведение полной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения,

- строго целевое использование сельскохозяйственных земель и ответственность за их ненадлежащее использование;
- государственный контроль над сделками с земельными участками и их оборотом;
- совершенствование законодательной базы в части стимулирования рационального землепользования и пресечения использования земельных участков не по целевому назначению и разрешенному использованию;
- жесткая регламентация порядка отчуждения для несельскохозяйственных целей особо ценных сельскохозяйственных земель и введение экономически значимой платы за изменение их целевого назначения;
- совершенствование законодательной базы в части стимулирования рационального землепользования и пресечения использования земельных участков не по целевому назначению и разрешенному использованию;
- уточнение и упрощение порядка выдела земельных долей в самостоятельные земельные участки;
- устранение правовой неопределенности в отношении невостребованных долей путем их обращения в государственную собственность;
- не менее важно установить четкий порядок отказа от права собственности на земельные доли;
- подготовка методических документов по разработке схем и проектов консервации малопродуктивных, деградированных и непригодных для сельскохозяйственного использования земель и т.д.

**УДК 504. 4. 05./ 06. 001**

# Анализ и исследование гидрологических условий участка реки Упа в пределах г. Тула

**Чекулаев В.В, доцент, Герасин С.С., студент 5-го курса, *ТулГУ***

*Изложены результаты анализа ранее проведенных исследования гидрогеологических условий реки Упа в пределах Пролетарского района г. Тулы.. Подробно на основе анализа многолетних данных приведена статистика гидрогеологических условий, гидрогеологического режима реки.*

Исследуемый участок р. Упы протяженностью 14974 м начинается у верхней границы территории АК "Тулачермет" и заканчивается у Щегловского ручья. Нижняя граница участка находится в 1400 м выше Пролетарского моста г. Тулы. Участок расположен в среднем течении р.Упы на расстоянии верхней границы от истоков 294 км.

По гидрологическому режиму р.Упа относится к типичным равнинным рекам, и ее расход, уровни воды, скорости течения подвержены изменениям, характерным для рек центральной части Восточно - Европейской равнины. Русло реки слаборазветвленное, однако его ширина и глубина в пределах участка подвержены значительным колебаниям. Ширина русла изменяется от 28 м до 60 м, глубина - от 2,30 м до 6,20 м. Коэффициент

извилистости русла на участке равен 2,2, что соответствует его значению по всей длине реки. Дно русла ровное извилистое, подводная часть берегового склона крутая в большинстве случаев промеров. Берега крутые, обрывистые, высотой 4-6 м в верховьях участка до профиля 44, 2-4 м на остальном протяжении. На участках от 35 до 55 и от 239 до 264 профилей, правый берег поднят искусственной дамбой железнодорожного полотна. Берега заросшие кустарником, ольхой и ракитами. Только на правом берегу от профиля 238 до профиля 266 заросли отсутствуют.

Уровенный режим р. Упы на участке характеризуется периодичностью. Весеннее половодье начинается в первых числах апреля и продолжается около 30 дней. Средняя часть периода половодья имеет несколько повышений и понижений, что объясняется несовпадением фаз половодья притоков р. Упы в верхнем течении. Максимумы подъема уровней в половодье достигают 5,5 - 6м над летними меженными. Интенсивность уровней составляет 1,2 - 2,0 м сутки. Интенсивность спада значительно меньшая. Переход к меженному периоду начинается в конце апреля - начале мая, и летнее - осенний меженный период продолжается до второй половины ноября.

В меженный период из-за обильных ливневых дождей уровень может подниматься до 4 - 4,5м, в среднем на 2,5 м. Продолжительность пиков уровней под влиянием дождей наблюдается в течение 5-6 дней. Ледостав начинается с середины ноября до середины декабря. Толщина льда достигает 0,7 м, в среднем 0,4 - 0,5 м. На исследуемом участке лед часто тает под влиянием теплых вод водохранилища Щекинской ГРЭС и водовыпусков АК "Тулачермет" и завода "Крупных строительных панелей".

Ледоход начинается с максимальным пиком весеннего половодья. Однако по данным Калужской метеостанции с 1975 года ледоход не наблюдается. Основные гидрологические сведения по р. Упе приведены в табл. 1.

**Таблица 1**

| Наименование водотока | Наименование сечения | Расстояние от устья, км | Площадь водосбора, км$^2$ | Озерность, % | Заболоченность, % | Лесность, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Упа | г. Тула | 211 | 3550 | 1 | 0 | 5 |
| Упа | Устье Бежки | 223 | 3482,9 | -//- | -//- | -//- |
| Упа | Устье Сежи | 226 | 3380,6 | -//- | -//- | -//- |

Данные по створу проектируемого моста были получены в результате обработки двух рядов максимальных уровней р.Упы по водопостам д. Маслово и Октябрьский мост.

Данные значения максимальных весенних уровней сведены в табл. 2.

**Таблица 2**

| Наименование створа | Отметки | уровней различной обеспеченности | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1% | 2% | 5% | 10% |
| Пролетарский мост | 157,50 | 157,25 | 156,93 | 156,60 |
| Проектируемый | 157,70 | 157,57 | 157,11 | 156,74 |

Меженные расходы различной расчетной обеспеченности приняты по паспорту реки Упы и ее притоков и сведены в табл. 3. Сравнение расчетных расходов, полученных из различных источников, имеют значительное расхождение.

**Таблица 3**

| Створ | Расстояние от устья Упы | Водосборная пл-дь | Меженные | расходы расчетной обеспеченности | |
|---|---|---|---|---|---|
| | км | $КМ^2$ | 50% | 75% | 95% |
| У устья Сежи | 226 | 3380.6 | 6.568 | 5.959 | 3.966 |
| У устья Бежки | 223 | 3482,9 | 6.600 | 5.980 | 4.018 |
| Сежа у устья | - | 238.0 | 0.058 | 0.052 | 0.036 |
| Бежка у устья | - | 95.0 | 0.018 | 0.016 | 0.012 |

Максимальный расчетный расход в створе проектируемого моста составляет Ql% = 1142 м3/с, водосборная площадь до указанного створа = 3490,2 км2. Средние уклоны изменяются в диапазоне 0.00015 - 0.00025.

Расходы воды на рассматриваемом участке изменяются по сезонам года. Максимальный расход попадает на весеннее половодье, минимальный на зимнюю межень, когда питание реки осуществляется только подземными водами. Объемы стока и его годовое распределение для различной процентной обеспеченности приведены в табл. 4, а многолетние параметры годового и сезонного стока представлены в табл. 5.

**Таблица 4**

| Створ | Расстояние от русла, км | Водосбор площадь, км | Годовой сток, $м^3/с$ | | | Максимальный весенний сток, $м^3/с$ | | | Минимальный средне-месячный сток, $м^3/с$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | обеспеченность, % | | | обеспеченность, % | | | Летн. период. | | | Зим. период | | |
| | | | 50 | 75 | 95 | 1 | 5 | 10 | 50 | 70 | 95 | 50 | 75 | 95 |
| г.Тула | 211 | 3550 | 15,1 | 12,5 | 10,7 | 700 | 557 | 480 | 6,8 | 6,2 | 4,2 | 5,3 | 4,8 | 3,0 |

**Таблица 5**

| Створ | сезон | Многолетние параметры стока | | | | Сток обеспеченностью 95% | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| г. Тула | | Средний расход, $м^3/с$ | Объем стока, млн. $м^3$ | Модуль стока, л/с $км^2$ | Слой стока, мм | Расход воды, $м^3/с$ | Объем стока, млн. $м^3$ |
| | Год | 14,5 | 47 | 4,1 | 129,0 | 8,20 | 25,8 |
| | Половодье | 642,0 | 287 | | 81,0 | | 128 |
| | Межень | 6,43 | 170 | | 48,0 | 3,25 | 86,2 |

В последние годы в г.Тула выполнен ряд мероприятий по очистке малых рек, таких, как Воронка и Тулица. Известно, что планируется очистка реки Упа в пределах Центрального района. Поэтому мы считаем, что результаты нашей работы будут полезными при проектировании технологии и методов очистки главной речной артерии г.Тулы.

**УДК 504.064.2.001.18**

# Мониторинг недропользования

**Сивков Ю.В.**, ***Тюменский государственный нефтегазовый университет, доцент***

*Мониторинг недропользования предназначен для выполнения условий лицензионных соглашений и в частности охраны объектов окружающей среды.*

В соответствии с действующим природоохранным законодательством недропользователи обязаны создавать на территории лицензионного участка систему мониторинга состояния природной среды. Работа по организации мониторинга включает в себя следующие этапы: разработка проекта экологического мониторинга территории (характеристика природной среды лицензионного участка и техногенной нагрузки, составление цифровой карты с нанесением на топографическую основу всех необходимых объектов, описание методики производства работ по ведению мониторинга природных сред территории и др.); полевые работы по отбору проб; камеральная обработка материалов и составление отчета.
Объектами мониторинга лицензионного участка являются: атмосфера, водная среда, недра, ландшафт и экзогенные геологические процессы, радиационная обстановка.

Мониторинг атмосферы в районе нефтегазодобычи направлен на контроль за текущим состоянием загрязнения атмосферного воздуха, разработку и оценку прогноза загрязнения, и выработку мероприятий по его сокращению. Организация контроля над загрязнением атмосферного воздуха осуществляться в соответствии с РД 52.04.186-89.

Мониторинг водной среды заключается в изучении состояния вод рек, озер, водоемов и др., а также контроле состава поверхностных водоемов, подземных вод. Контроль над качеством поверхностных вод проводится в поверхностных пунктах отбора проб воды. Грунтовые и подземные воды контролируются через сеть наблюдательных скважин согласно РД 39-3-854-83.
Основными задачами мониторинга почвенного покрова являются: регистрация текущего уровня загрязнения, наблюдение над изменением химического состава и его прогноз, оценка возможных последствий загрязнения почв, разработка мероприятий по предотвращению и уменьшению загрязнений. На загрязненных участках почвенные пробы отбирают по ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.3.04-85, ГОСТ 28168-89.

Мониторинг ландшафта (растительности) и экзогенных геологических процессов предусматривает изучение изменений ландшафта в процессе техногенного воздействия объектов и сооружений, выявление и предупреждение таких экзогенных процессов, как оползни, эрозия почв.
В полной зависимости от состояния растительного покрова находится и животный мир, как территорий нефтепроводов, предприятий, так и окружающих территорий. Для решения задач в области изучения животного мира проводится биологический мониторинг, складывающийся из диагностического и прогностического направлений.

Радиационный мониторинг выявляет радиологическую обстановку на территории промышленных объектов.
При недропользовании обязательным является мониторинг окружающей среды путем аэро- и космической фотосъемки территории месторождения, а также наземной съемки технологических площадок, трасс трубопроводов, участков пересечения водоводов, трасс дорог для документирования текущего состояния территории месторождения и любых промежуточных изменений. Съемки проводятся один раз в год, фотоматериалы хранятся в банках данных.

Комплексный подход в осуществлении мониторинга на территории нефтяных и газовых месторождений находит практическое применение для принятия всесторонне обоснованных управленческих решений природопользователя в области охраны окружающей среды.

**Библиографический список**

1. Экология: геоэкология недропользования / А.Г. Милютин, Н.К. Андросова, И.С. Калинин, А.К. Порцевский. - М.: Высшая школа, 2007. - 440 с.
2. Калинин В.М. Мониторинг природных сред: Учебное пособие. - Тюмень: Издательство ТГУ, 2007. - 208 с.
3. Подавалов. Ю.А. Экология нефтегазового производства. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 416 с.

***Студенческие работы***

**УДК 504.06**

# Мониторинг в районах работы горнодобывающих предприятий

**Низамов В.И., Егоров Р.С.,** ***ТулГУ, студенты 3-го курса, г. Тула***

*Рассматриваются задачи, классы, программы и проекты мониторинга, а также основные факторы, определяющие его структуру и содержание.*

Из всех видов хозяйственной деятельности горнодобывающая промышленность оказывает наиболее существенное техногенное воздействие на геологическую среду, вследствие чего организация мониторинга в районах развития этого производства является актуальной и важной задачей. Для правильной организации мониторинга геологической среды в таких районах необходимо учитывать различные особенности горнодобывающих предприятий, которые обусловливают характерные черты их техногенного воздействия. Горнодобывающие предприятия представляют собой обычно комплекс сооружений, в который входят:

- зона сосредоточения горных разработок (шахт, карьеров) или эксплуатационных скважин;
- зона отвального хозяйства и вспомогательных сооружений;
- зона размещения объектов переработки сырья (обогатительные фабрики, отстойники, склады готовой продукции);
- транспортные сооружения в пределах горного отвода;
- водохранилища;
- внешние продуктопроводы (нефте- и газопроводы).

Мониторинг месторождений твёрдых полезных ископаемых - мониторинг состояния недр и связанных с ними других компонентов окружающей среды в границах техногенного воздействия в процессе геологического изучения и разработки этих месторождений, а также ликвидации и консервации горнодобывающих предприятий.

Мониторинг месторождений твердых полезных ископаемых является подсистемой государственного мониторинга состояния недр (геологической среды) и представляет собой объектный уровень мониторинга.

Целью ведения мониторинга является информационное обеспечение органов управления государственным фондом недр и недропользователей при геологическом изучении и разработке месторождений полезных ископаемых.

**Задачи мониторинга:**

- оценка текущего состояния геологической среды на месторождении, включая зону существенного влияния его эксплуатации, а также связанных с ним других компонентов окружающей природной среды, и соответствие этого состояния требованиям нормативов, стандартов и условий лицензий на пользование недрами для геологического изучения недр и добычи полезных ископаемых;
- составление текущих, оперативных и долгосрочных прогнозов изменения состояния геологической среды на месторождении и в зоне существенного влияния его отработки;
- экономическая оценка ущерба с определением затрат на предупреждение отрицательного воздействия разработки месторождения на окружающую природную среду (осуществление природоохранных мероприятий и компенсационных выплат).

**Классы мониторинга**

Мониторинг класса I осуществляется на месторождениях твердых полезных ископаемых, характеризующимися простыми гидрогеологическими, инженерно-геологическими, геокриологическими, горно-геологическими и другими условиями разработки. Отработка полезных ископаемых на таких месторождениях не оказывает существенного влияния на окружающую среду.

Мониторинг класса II осуществляется на месторождениях, разработка которых может оказать существенное влияние на компоненты окружающей среды. В состав мониторинга класса II кроме стандартных наблюдаемых объектов могут входить специальные наблюдаемые объекты.

Мониторинг класса III осуществляется на месторождениях, где сочетание осложняющих факторов несет угрозу крупных аварий (затопления, взрывы и пр.) на горнодобывающем предприятии или ведет к тяжелым экологическим последствиям на прилегающей к нему территории.

**Программы и проекты мониторинга**

Создание мониторинга сложных месторождений (II и III классов) целесообразно осуществлять поэтапно на базе специально разработанных программ.

**Этап 1.** Разработка программы создания и ведения мониторинга. Программа создания и ведения мониторинга месторождения разрабатывается в соответствии с требованиями к мониторингу, установленными лицензиями.

**Этап 2.** Составление проекта работ по созданию и ведению мониторинга. В отличии от программы, проект работ по созданию и ведению мониторинга месторождения составляется на определенный срок (от 1 года до 3-5 лет).

**Этап 3.** Создание сети пунктов наблюдений, их оборудование измерительными устройствами, проведение наблюдений, организация базы данных.

**Этап 4.** Проведение наблюдений, ведение банка данных, оценка состояния геологической среды месторождения и примыкающей к нему территории и прогнозирования его изменений, при необходимости корректировка структуры наблюдательной сети и состава наблюдаемых показателей.

**Основные факторы, определяющие структуру и содержание мониторинга месторождений:**

- характер залегания горных пород, степень изменчивости их состава и свойств, особенности тектонического строения, наличие трещиноватости и закарстованности;
- наличие в пределах площади разработки месторождений полезных ископаемых потенциально неустойчивых, легко деформируемых массивов горных пород, предрасположенных к развитию экзогенных геологических процессов;
- характер залегания и условия распространения водоносных горизонтов, изменчивость мощностей и фильтрационных свойств водовмещающих пород, величина водопритока в горные выработки;
- глубина и характер залегания полезного ископаемого;
- сложность гидрохимической обстановки, наличие высокоминерализированных и газированных подземных вод, участвующих в обводнении месторождения;
- наличие или отсутствие постоянно действующего источника поступления воды в горные выработки;
- наличие и характер залегания многолетнемерзлых пород;
- технологическая схема вскрытия, система и технология отработки месторождения, скорость ведения горных работ и их развития по площади и глубине;
- необходимость (или её отсутствие) применения специальных методов проходки горных выработок и специальных схем борьбы с подземными водами;
- наличие водозаборов подземных вод в пределах площади влияния осушения месторождения твёрдых полезных ископаемых;
- наличие сооружений по хранению, переработке и транспортировке полезных ископаемых и отходов горнодобывающего производства;
- необходимость проведения специальных мероприятий по инженерной защите от опасных геологических процессов.

**Библиографический список**

1. Бочаров В.Л. Мониторинг природно-технических систем. - Воронеж: Истоки, 2000.- 226 с.
2. Таловская А. В. Геоэкологический мониторинг. - Томск: Институт геологии и нефтегазового дела, 2005.-39 с.

**УДК 504.06**

# Виды мониторинга

**Крылов,А.И., Тесаков Н.Е.,** ***ТулГУ, студенты 3-го курса, г. Тула***

*Рассмотрены виды современного мониторинга и показаны проблемы, предупреждение и решение которых невозможно без проведения мониторинга.*

В настоящее время очень остро стоит вопрос о правильном рациональном использовании земель, прежде всего сельскохозяйственных угодий, пашни, где вопрос почвы, её плодородия имеют первостепенное значение. Для эффективной борьбы с негативными процессами и защиты населения от опасных явлений нужна достоверная информация о причинах возникновения и распространения этих процессов. Возрастающее воздействие природных и антропогенных факторов на земли РФ привели к резкому снижению их плодородия, истощению, загрязнению, затоплению, подтоплению, заболачиванию и засолению, разрушению эрозионными и другими процессами. Воздействие человека на природные объекты, включая почвенный покров агроландшафтов, в последние десятилетия значительно усилилось. Деградация земель в ряде районов достигла критического уровня, когда восстановление свойств почв и, в первую очередь, их плодородия стало невозможным без целенаправленной природоохранной деятельности [1].

Мониторинг земель представляет собой систему наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, прогноза, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. В настоящее время мониторинг - преимущественно техническая и информационно-аналитическая работа, связанная с применением технических средств контроля за состоянием земель, взятием проб почв и проведением почвенно-геоботанических обследований, анализов и измерений химического и биологического состава почв, их физического состояния. Это - одновременно мера предупредительного, текущего и последующего контроля.

По происхождению изменения состояния земель мониторинг подразделяют на:

1. Эволюционный (связанный с историческими процессами развития);
2. Цикличный (связанный с суточными, сезонными, годовыми или иными периодами изменений природного характера);
3. Антропогенный (связанный с человеческой деятельностью);
4. Чрезвычайный (связанный с промышленными авариями, стихийными и экологическими бедствиями и катастрофами и др.).
   Для выявления закономерностей изменения состояния окружающей среды, в том числе и земель, необходимо проводить комплексный мониторинг.

Полученные результаты накапливаются в архивах и базах данных автоматизированной информационной системы, ежегодно обобщаются и используются для подготовки ежегодного Государственного (национального) доклада о состоянии и использовании земель в РФ [2].

Мониторинг является основой для ведения земельного кадастра, оценки эколого-экономической ущербов (рисков), планировании природоохранных мероприятий.

Так же необходимо упомянуть о том, что углубление земельной реформы в России вызывает необходимость дальнейшего совершенствования правового механизма охраны почв как природного ресурса, внесения соответствующих поправок в природоохранительное, земельное и административное законодательство, укрепления судебной системы и усиления государственного земельного контроля.

**Библиографический список**

1. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Р.Ф. в 1995 г." - М.: Центр международных проектов, 1996.
2. Краснова И.О. Земельное право: элементарный курс. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Юристъ, 2003.

**УДК 332.368**

# Тяжелые металлы в почве

**Чибисова Т.А.**, ***ТулГУ, студентка 3-го курса, г. Тула***

*Рассматривается влияние тяжелых металлов на здоровье человека, приводятся примеры показателей ПДК ТМ в почве, приводятся способы защиты от попадания в организм и пищу тяжелых металлов.*

Содержание тяжелых металлов в почвах зависит, как установлено многими исследователями, от состава исходных горных пород, значительное разнообразие которых связано со сложной геологической историей развития территорий. В последние десятилетия в процессы миграции тяжелых металлов в природной среде интенсивно включилась антропогенная деятельность человечества. Количества химических элементов, поступающие в окружающую среду в результате техногенеза, в ряде случаев значительно превосходят уровень их естественного поступления.

В Туле ситуация страшная - тяжелые металлы попадают в землю в результате промышленных выбросов и с кислотными дождями, их концентрация значительно превышает норму.

**Табл.1**

**Последствия воздействия некоторых тяжелых металлов на здоровье человека**

| | | |
|---|---|---|
| Ртуть (Hg) | Нервные расстройства (болезнь Минамата); нарушение функций желудочно-кишечного тракта, почек; изменение в хромосомах | Загрязненные почвы, поверхностные и подземные воды |
| Мышьяк (As) | Раковые заболевания кожи, интоксикация, периферические невриты | Загрязненные почвы, протравленное зерно |
| Свинец (PЬ) | Разрушение костных тканей, задержка синтеза протеина в крови | Загрязненные почвы, поверхностные и подземные воды |
| Медь (Cu) | Органические изменения в тканях, распад костной ткани | Загрязненные почвы, поверхностные и подземные воды |

Значительное количество свинца содержат почвы, находящиеся в непосредственной близости от автомобильных дорог. Результаты анализа образцов почвы, отобранных на расстоянии нескольких метров от дороги, показывают 30-кратное превышение концентрации свинца по сравнению с его содержанием (20 мкг/г) в почве незагрязненных районов.

По данным агрохимической службы России (1997), почти 0,4 млн га в нашей стране оказались загрязненными медью, свинцом, кадмием и др. Еще больше земель были загрязнены радионуклидами и радиоактивными изотопами в результате Чернобыльской катастрофы.

Основным показателем, характеризующим воздействие загрязняющих веществ на окружающую природную среду, являются предельно допустимая концентрация (ПДК). С позиции экологии предельно допустимые концентрации конкретного вещества представляют собой верхние пределы лимитирующих факторов среды (в частности, химических соединений), при которых их содержание не выходит за допустимые границы экологической ниши человека.

Например, для Центрального района г. Тулы определены следующие показатели уровня ПДК:

Pb - 48,2 мг/кг (32 мг/кг); Ni - 26,2 мг/кг (4 мг/кг)*;

As- 15,3 мг/кг (2 мг/кг); Co - 0 мг/кг (5 мг/кг);

Zn - 106,3 мг/кг (23 мг/кг); Cu - 0 мг/кг (3 мг/кг);

Mn - 652,2 мг/кг (100 мг/кг); Cr - 83,9 мг/кг (6 мг/кг). [1]

*в скобках указана норма ПДК

Как видно из примера, почвы довольно сильно загрязнены тяжелыми металлами, что плохо сказывается на окружающей среде в целом, на здоровье людей и на продукции, выращиваемой на этих почвах.

К сожалению, в нашей стране и, в частности, в нашем городе не предусмотрена экологическая программа по очистке почвы. Дальше мониторинга действия государства не заходят. Поэтому люди должны сами себя защитить от загрязнения почв тяжелыми металлами.

Нужно добавлять в почву специальные удобрения, либо заменять ее частично, чтобы выращиваемые продукты сельского хозяйства были пригодны для употребления. Так же необходимо современное оборудование на заводах тяжелой промышленности и тщательный контроль со стороны государства за деятельностью таких предприятий.

Чистая почва, чистый город, чистая страна – это здоровье каждого, здоровье отдельной страны, мировое здоровье!

**Библиографический список**

1. Тульская земля насыщена ядами // tula.rodgor.ru: интернет-газета. 2006, 20 дек. Url: http://www.tula.rodgor.ru/gazeta/628/live/1781/

**УДК 332.37**

# Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения

**Стежка Л.А., Сахно В.А.** ***ТулГУ, студенты 3-го курса, г. Тула***

*Рассматриваются вопросы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации*

Многовековая практика свидетельствует о том, что главными источниками жизнеспособности и процветания любого государства являются принадлежащие ему земельные ресурсы. При этом под земельными ресурсами следует понимать не только территорию (пространство) государства, но и все, что находится "над" и "под" этим пространством, включая агроклиматические условия и их биопотенциал. Богатство государства определяется инфраструктурой и эффективностью использования ресурсов земли.

Земельно-ресурсный потенциал России - это 1709 млн. гектаров земли 12,5% мировой территории) и 420 млн. гектаров континентального шельфа. На территории России

сосредоточено 55% черноземных почв мира, 50% запасов пресной воды и 60% запасов древесины хвойных пород, что в сумме оценивается в 30 триллионов долларов США.

Изучение качественного состояния земель в России показывает, что темпы их деградации прогрессируют. За последние 25 лет площадь кислых почв увеличилась на 32,1 млн. гектаров, в том числе пашни - на 21,5. Содержание гумуса в почвах России снизилось в среднем на 20%[1].
К сожалению, сегодняшний землепользователь в своем стремлении получить максимум продукции при минимальных затратах безразличен к качественному изменению земли и проявляет инертность к почвозащитной системе земледелия. В связи с этим вопросы охраны земель сельскохозяйственного назначения, их рационального использования являются наиболее актуальными, представляют стратегическую цель государственной политики. Она реализуется с помощью государственного мониторинга земель сельскохозяйственных земель.

Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель - система оперативных, периодических и базовых (исходных) наблюдений (аэрокосмическая съемка, наземные, гидрометеорологические, статистические наблюдения) за изменением качественного и количественного состояния земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, как природного и производственного объекта для ведения сельского хозяйства, их хозяйственным использованием, и обследований этих земель, почв и их растительного покрова, проводимых с определенной периодичностью; [2]

Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель включает в себя систематические наблюдения:

- за состоянием и использованием полей севооборотов, сельскохозяйственных полигонов и контуров, а также за параметрами плодородия почв и развитием процессов их деградации (изменением реакции почвенной среды, содержанием органического вещества и элементов питания, разрушением почвенной структуры, засолением, осолонцеванием, заболачиванием, переувлажнением, подтоплением земель, развитием водной и ветровой эрозии, загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, промышленными, бытовыми и иными отходами, изменением других свойств почв);
- за изменением состояния растительного покрова на пашне, залежах, сенокосных и пастбищных угодьях (изменением видового состава, структуры урожая, типов и качества растительности, степенью устойчивости к антропогенным нагрузкам).

При проведении государственного мониторинга сельскохозяйственных земель решаются следующие задачи:

- своевременное выявление изменений состояния сельскохозяйственных земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по повышению их плодородия, предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- получение данных на основе систематического обследования плодородия почв и наблюдений за качественным состоянием и эффективным использованием сельскохозяйственных земель как основного ресурса сельскохозяйственной

деятельности с использованием географической привязки сельскохозяйственных полигонов и контуров;

- мониторинг состояния растительности сельскохозяйственных угодий;
- ведение реестра плодородия почв сельскохозяйственных земель и учет их состояния;
- формирование государственных информационных ресурсов о сельскохозяйственных землях в целях анализа, прогнозирования и выработки государственной политики в сфере земельных отношений (в части, касающейся сельскохозяйственных земель) и эффективного использования таких земель в сельском хозяйстве, а также использования в статистической практике;
- обеспечение доступа юридических и физических лиц к информации о состоянии сельскохозяйственных земель;
- участие в международных программах (обеспечение выполнения международных обязательств). [3]

Для решения этих и подобных им задач требуются современные методы и средства получения, хранения, обработки и представления разнообразной информации, а также средства обмена информацией. К ним относятся методы сбора значительного объема данных по множеству показателей с весьма значительных по площади территорий. Затем необходимо представить собранные данные в цифровом виде, пригодном для использования в информационных, в том числе геоинформационных системах. Эти системы должны объединять пространственные географические данные, аэро- и космические изображения а также тематические данные по множеству сельскохозяйственных параметров, представленных в картографической и табличной формах. Такие системы можно использовать для выведения значительных массивов информации на экран или на твердую копию в удобных для пользователя видах. Накладывая на собранную информацию другие полученные и собранные данные, такие, например, как качество почвы, условия орошения, метеорологическая информация, фитосанитарные наблюдения, данные полевых агроисследований, данные спутникового мониторинга и т.д., можно получать вторичный производный картографический материал аналитического свойства. На его основании можно судить о степени развития растительных культур на данной площади и в определенное время. Это, возможно, самый оптимальный способ мониторинга состояния растительного покрова, зерновых культур и пастбищ, а также их продуктивности, выявления деградации растительных культур или почвы, прогнозирования урожая и т.д.

Преимущество мониторинга как целостной системы слежения достаточно очевидно, поскольку почвенные и агрохимические исследования нередко проводятся на основе односторонних программ, предусматривающих ограниченный набор изучаемых параметров и использование разных методических и методологических подходов [4].

Таким образом, в настоящее время особую актуальность приобретает изучение состояния земель сельскохозяйственного назначения, поскольку показатели их качественного состояния низки (деградация почв, ухудшение плодородия, низкое содержание органического вещества и т.д.). Большое значение имеют вопросы охраны земель и их рационального использования, систематические наблюдения за состоянием земель для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Очень важным критерием мониторинга является получение и улучшение методов сбора информации о землях сельскохозяйственного назначения для целей реального повышения эффективности производства с точки зрения критериев жизнеобеспечения, качества и уровня жизни, экономической безопасности и особенно продовольственной безопасности населения. Государственное регулирование таких сложных процессов дает возможность разрешения

многих противоречий в условиях кризиса социально-экономического, научно-технического, интеллектуального и информационного потенциалов общества, особенно в области организации и управления сельскохозяйственного производства.

**Библиографический список**

1. Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование, 2000г - № 1
2. Земельный кодекс РФ. № 136-ФЗ от 25 октября 2001 года.
3. Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 г. N 1292-р "Об утверждении концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года".
4. Почвенно-экологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения (на примере уссурийского городского округа и михайловского муниципального района приморского края) // "Агроэкология" - Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2009 - № 3 - С. 18-21.

**УДК 504.064.37**

# Мониторинг пожарной обстановки в 2010 году из космоса

**Караваева М.В.**, ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Рассмотрены проблемы мониторинга и предупреждения пожаров.*

Леса, будучи основным типом растительности России, занимают 45% её территории. Лесной фонд Российской Федерации - это почти 1,2 млрд. га, что соответствует 22% всех лесов мира.

Задача оперативного обнаружения и мониторинга очагов пожаров приобретает особую актуальность в связи с большой территорией, занятой лесами. Кроме нанесения ущерба лесному хозяйству, пожары оказывают сильное влияние на экологическую обстановку и могут угрожать жизни людей.

По данным МЧС, с начала пожароопасного периода и до 7 сентября 2010 г. на территории Российской Федерации возникло 30 376 очагов природных пожаров на общей площади 1,25 млн. га (в т. ч. 1 162 очагов торфяных пожаров на общей площади 2 092 га). По данным Рослесхоза площадь лесных пожаров составила около 1,5 млн. га. В период с конца июля до середины августа за сутки в стране (в основном, в ее Европейской части) возникало до 400 пожаров.
Число пожаров, и площадь, пройденная огнем, за последние три года постоянно растет. Площади лесов, пройденные пожарами, выросли вдвое за последние 15 лет по данным

государственной статистики, и втрое - по данным дистанционного мониторинга. Поэтому своевременное обнаружение очагов пожаров и определение их характеристик - одна из серьезных задач. Наиболее распространенный и традиционный способ её решения в региональном масштабе - организация авиапатрулирования пожароопасных областей, что требует значительных материальных затрат. Из общей активно охраняемой площади 760 млн.га, обслуживаемая авиацией территория охватывает около 725 млн.га. При этом около 550 млн. га, расположенных в таежной зоне с редкой сетью дорог, отнесены к районам преимущественного применения авиационных средств пожаротушения. Резкое снижение ассигнований, выделяемых на охрану лесов в последние годы, в наибольшей степени отразилось на авиационной охране лесов. Следствием этого стало существенно возросшее число входящих из-под контроля лесных пожаров, принимающих характер стихийных бедствий.

В этой связи возникает необходимость привлечения всех доступных средств оперативного обнаружения пожаров на ранней стадии их развития, что объясняет возрастающую роль в этом спутниковых систем дистанционного зондирования Земли. Космический мониторинг имеет ряд преимуществ, по сравнению с авиаразведкой, высокую оперативность, большую площадь охвата земной поверхности и меньшие операционные расходы. На охраняемой территории спутниковые данные служат существенным дополнением к традиционным методам обнаружения, а на неохраняемой - единственным средством мониторинга и оценки последствий лесных пожаров.

К сожалению, российские спутники не дают доступной оперативной информации по пожарам - у России сегодня фактически всего два спутника дистанционного зондирования земли (ДЗЗ): "Ресурс-ДК" и "Метеор-М" № 1. Спутник "Метеор-М" № 1 работает и на пожары - это одна из важнейших его задач, но его продукты не доходят до потребителей. В результате в стране отсутствует эффективная спутниковая система мониторинга пожаров, что приводит к полной "информационной неосведомленности" и, как следствие, к осознанному занижению числа пожаров и разнобою в цифрах.

Для оперативного обнаружения пожаров важны две вещи: высокая частота съемки и охват сразу больших территорий, что можно обеспечить только тесной международной кооперацией. Сегодня практически единственным инструментом, пригодным для оперативного обнаружения пожаров, с высокой частотой съемки и широким охватом, является американская камера Modis, установленная на американских же спутниках Terra и Aqua. С нее получают и снимки в оптических диапазонах (с разрешениями 1 км, 500 и 250 м), по которым можно посмотреть шлейфы дыма и уточнить локализацию пожара. Сегодня именно Modis используют для оперативного обнаружения пожаров - и у нас, и в мире, включая Информационную систему дистанционного мониторинга Рослесхоза и МЧС (внутренняя система "Космоплан" в оперативном центре).

Из современных спутников для целей оперативного пожарного мониторинга наибольшее применение нашли спутники серий NOAA и EOS (США). Каждая из этих спутниковых систем позволяет осуществлять оперативный контроль обширных территорий с получением данных не реже 6 раз в сутки (спутники серии NOAA) и 4-6 раз в сутки (спутники серии EOS).

Выбор именно этих спутниковых систем объясняется, в первую очередь, безлицензионным (бесплатным) приемом снимков с этих систем при наличии приемной станции, а также появлением в последнее время относительно недорогих, по сравнению с зарубежными аналогами, приемных станций. Например, станции СканЭкс для приема

данных AVHRR и станции ЕОСкан и УниСкан для приема данных MODIS спутников серии EOS, разработанные и поставленные ИТЦ СканЭкс. Возможно совместное использование данных со спутников серии NOAA и EOS. Это повышает оперативность получения информации и увеличивает вероятность раннего обнаружения очагов пожара.

Также с 28 июня 2010 года начала работу новая общедоступная система мониторинга лесных пожаров в России, разработанная инженерно-технологическим центром СканЭкс (Москва). Система называется ScanEx Fire Monitoring Service (SFMS). Пока она охватывает не всю территорию страны, а только зону приема спутниковых изображений станции УниСкан, расположенной в Москве (в эту зону входит вся Европейская Россия, Западная Сибирь и участки территорий сопредельных государств). Система позволяет получать данные о лесных пожарах в формате Google Earth.

В нашей стране для проведения оперативного космического мониторинга в интересах служб пожароохраны лесов функционируют приемные центры, развернутые во многих городах. Так, создана ведомственная сеть станций Министерства Природы Ресурсов России с центрами приема спутниковых данных в гг. Москве, Екатеринбурге, Иркутске, Якутске, Южно-Сахалинске и Геленджике. В интересах центральной базы авиационной охраны лесов "Авиалесхозохрана" работают центры на базе Института космических исследований РАН (Москва) и Института солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск). В интересах МЧС создан Центр приема и обработки космической информации в г. Москве и развернуты лаборатории приема спутниковых данных в гг. Красноярске, Владивостоке, Анадыре. Таким образом, можно сделать вывод, что России нет эффективной национальной системы спутникового мониторинга пожаров и нет отечественных спутников, на которых такую систему можно было бы построить. В интересах страны необходима более широкая международная кооперация по мониторингу массовых пожаров в лесах.

**Библиографический список**

1. Авиалесоохрана. Авиационная охрана лесов, 2009, http://www.aviales.ru/default.aspx?textpage=34.
2. Авиалесоохрана. Вопросы о ответы. Отчестность о лесных пожарах, 2009 г. http://www.aviales.ru/default.aspx?textpage=87&subjectid=2
3. Главная причина пожарной катастрофы лета 2010 года - не жара, а недостатки государственного управления.- Заявление председателя РОДП "ЯБЛОКО" от 9 сентября 2010 г. http://www.yabloko.ru.
4. Оперативные данные по пожарам. Сервер Центральной базы авиационной охраны лесов "Авиалесоохрана" -ИКИ институт космических исследований Российской Академии наук, http://nffc.infospace.ru/
5. Дистанционное зондирование земли из космоса Институт солнечно-земельной физики СО РАН -http://ckm.iszf.irk.ru/

**УДК 504.064.37**

# Мониторинг пожарной обстановки в России летом 2010 г

**Прусакова А.М.** ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Данные дистанционного зондирования Земли, получаемые со спутников, являются источником получения объективной информации для решения различных задач, в том числе при мониторинге лесных пожаров. Во время лесных пожаров летом 2010 данные спутниковой съемки сыграли колоссальную роль в ликвидации пожаров и оценке последствий стихийного бедствия. В статье речь пойдет о геоинформационном сервисе по оперативному мониторингу пожаров, созданном летом 2010 года на территории Российской Федерации*

Лесной пожар - опасное природное явление, в ходе которого повреждаются или гибнут лесные насаждения, страдают лесные поселки, погибают люди. Аномально жаркое лето 2010 года запомнится не только температурными рекордами, но и небывалым количеством пожаров, вызванных зноем. Миллионы гектаров выгоревшего леса по всей России, сотни сгоревших домов, дым, смог - вот лишь неполный перечень последствий стихийного бедствия.

Источником оперативной и объективной информации о пожарной обстановке является спутниковая съемка Земли. Летом 2010 г. был создан геоинформационный сервис по оперативному мониторингу пожаров на территории Российской Федерации - ScanEx Fire Monitoring Service (SFMS), который предоставляет доступ к спутниковым данным низкого, среднего и высокого пространственного разрешения.

Получение информации со спутников и доведение её до соответствующих органов, в частности до МЧС России, позволяли оперативно определять территории возникновения очагов возгорания и принимать комплексные решения по ликвидации природных и техногенных пожаров. Продолжительность съёмки территории, обработки полученных данных и визуализации их на геосервисе составляла не более 30 мин. Оперативность достигалась благодаря приёму спутниковых данных на наземные станции отечественного производства "УниСкан". В основу работы геосервиса входили данные, полученные со спутников Terra/Aqua, спектрорадиометра MODIS.

Особенность геосервиса заключалась в применении данных со спутников с более высоким пространственным разрешением Landsat-5 (30 м) и SPOT 4 (20 м). По данным с таким разрешением можно было определить развитие пожаров, понять направление их распространения, а также оценить площадь, пройденную огнём, что является немаловажным при оценке повреждения лесного массива и его последующего восстановления. Уже к началу августа привлеченные аппараты обнаруживали более 300 "горячих точек" ежедневно. Доступ к полученным данным был открытым (бесплатным) и реализовывался через ресурс Google Earth и российский портал "Пожары - Космоснимки".

Помимо использования детальных данных со спутников SPOT 4 и Landsat-5, проводилась также ежедневная прицельная съемка спутником SPOT 5 (10 м) в центральных областях России. Каждый аппарат оснащен двумя камерами с независимыми каналами наведения. Наличие приемных станций позволяло ежесуточно оперативно принимать снимки районов бедствий в горящих областях.

Для дешифрирования пожаров эффективно использовались данные Landsat-5. Обусловлено это относительно большим охватом территории, а также наличием среднего и дальнего теплового инфракрасного каналов, что позволяет с большой вероятностью определять места возгорании. Данные спутников SPOT 4 и SPOT 5 также позволяли с высокой точностью оценивать пожарную обстановку благодаря наличию среднего инфракрасного канала. Обновление результатов съемки осуществлялось непрерывно в течение суток. Для информационного обеспечения МЧС велась оперативная работа: по результатам съемок готовились картосхемы, векторные слои гарей. Обновления спутникового покрытия загружались непосредственно на внутренний геопортал ведомства.

В ходе проекта прошёл проверку метод дешифрирования выгоревших участков по радиолокационным данным, которые позволяют производить съёмку независимо от погодных условий и времени суток, а также сквозь дым, что актуально при мониторинге пожарной ситуации. Хорошие результаты показали данные спутника RADRSAT-2.

В середине августа на базе оперативных снимков со спутников SPOT 4 и Landsat-5 начался совместный проект с OpenStreetMap (свободно редактируемая карта всего мира в Интернете) по картографированию выгоревших территории, который был объявлен как Project of the Week. Идея проекта - создание открытых картографических материалов расположения территорий, пройденных огнём, для дальнейшей оценки и анализа ущерба.

По предварительным оценкам площадь, пройденная огнём, составила в Московском области 508 км2, Нижегородском - 2591 км2, Владимирской - 704 км2. Детальная оценка последствий лесных пожаров 2010 г., а также анализ повреждённых площадей осуществлялась по космическим снимкам высокого разрешения с использованием современных программных комплексов на уровне лесного квартала и лесотаксационного выдела.

Таким образом, можно сделать вывод, что летом 2010 г осуществлялась оперативная передача актуальной информации. Прошёл проверку метод обнаружения очагов возгорания не только по данным MODIS, но и по снимкам со средним и высоким разрешением со спутников Landsat-5 и SPOT 4,5, а также дешифрирования гарей с использованием новейших радиолокационных данных RADARSAT-2. Оперативность предоставления данных сыграла немалую роль в тушении пожаров.

Детальные спутниковые снимки позволили также анализировать последствия стихийного бедствия и оценивать площадь выгоревших участков местности.

**Библиографический список**

1. Афанасьев И. Дым отечества из космоса виден // Новости космонавтики. - 2010. - №10. - С.26-27
2. Евтушенко Н.В., Морозов В.В. Геоинформационный сервис спутникового мониторинга пожаров // Экология производства. - 2010. - №11. - С.51-53

**УДК 504.064.37**

# Мониторинг лесных пожаров с использованием данных дистанционного зондирования

**Власова И.Е.**, ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Представлена информация о лесных пожарах лета-осени 2010 года на территории Российской Федерации. Изложены данные статистики, а именно площади лесов, которые были подвержены пожарам, а также представлена информация, полученная со спутников NASA в августе 2010 года.*

Пожары, как один из наиболее мощных факторов воздействия на леса, часто приводят к полной гибели насаждений или их частичным повреждениям, в зависимости от вида, интенсивности и продолжительности воздействия огня, а также породного состава, возрастной структуры и других характеристик древостоев. Оценка экономических и экологических последствий лесных пожаров требует своевременного получения объективных данных о состоянии поврежденных насаждений, в том числе, о наличии в их составе усыхающих и усохших деревьев. Такого рода данные в настоящее время получаются, как правило, эпизодически в ходе наземных лесопатологических обследований, охватывающих, в силу трудоемкости используемых методов и слабой доступности лесов значительной части территории страны, незначительную часть площади повреждаемых пожарами насаждений. Наличие такого рода лимитирующих факторов побуждает к развитию альтернативных методов оценки состояния поврежденных пожарами лесов на основе данных дистанционного зондирования со спутников.

Особенно остро проблема необходимости оперативных данных о состоянии лесов встала летом 2010 года, когда нашу страну "поглотила" небывалая жара и как следствие, возникла катастрофическая ситуация с лесными пожарами.

Сегодня в России функционирует Информационная система мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз). Система была введена в опытную эксплуатацию в 2003 году, с 2005 года она находится в промышленной эксплуатации. Основная задача ИСДМ-Рослесхоз - информационное обеспечение космического мониторинга пожарной опасности. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 26 июня 2007 г. № 407 "О проведении государственной инвентаризации лесов" его основная задача - выявление и учёт изменений состояния лесов в результате негативных воздействий лесных пожаров и анализ причин их возникновения. Однако первые снимки лесных пожаров в России из космоса появились на сайте американского космического агентства NASA со спутников космической группировки EOS (Earth Observing System - Система наблюдения за Землей.

На снимках лесных пожаров из космоса, переданных Terra (официальное название EOS AM-1) на Землю 4 августа было хорошо видно, где и как горят лесные массивы и

торфяники в России. Помимо этого по снимкам можно было понять причины задымления городов. В частности, было видно, что сильнейшие пожары в Рязанской области - самые интенсивные в Центральной России - при "удачном" направлении ветра вызывают задымление в Москве, но главный вклад в накрывшую столицу мглу даёт дым от торфяников к востоку от города.

Впрочем, из космоса невозможно получить всю информацию. Эксперты NASA отмечали, что большое количество очагов пожаров спутник не может обнаружить, поскольку они скрыты плотной пеленой дыма. Однако, они способны получать информацию не только в видимом диапазоне, но и более широком спектре, определяя распространение других продуктов горения. На космическом снимке лесных пожаров, полученном другим спутником EOS - Aqua заметно, как распространяется в атмосфере угарный газ (на снимке - области, окрашенные красным цветом): особенно велика его концентрация к востоку и юго-востоку от Москвы, а также на Предуралье и Западной Сибири (рис.1).

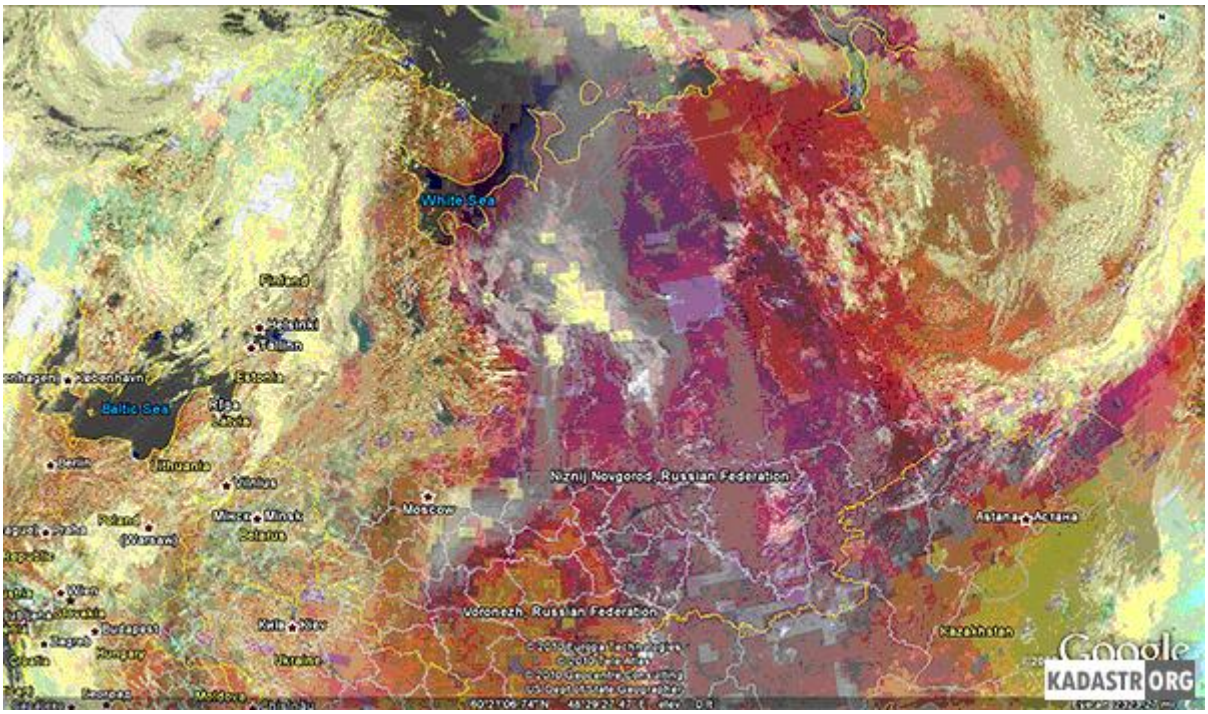



**Рис.1** ***Распространение в атмосфере угарного газа***

Взаимодействуя с гемоглобином крови, угарный газ в высоких концентрациях приводит к гипоксии, от которой страдают центральная нервная система, сердце, почки и печень. В группу риска отравления угарным газом попадают люди с заболеваниями дыхательных путей, а также аллергики и люди с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Поэтому информация о распространении продуктов горения является не менее важной.

Что касается данных полученных со спутников и опубликованных российскими учеными, то это в основном статистика, т.е. площади земель, покрытых природными пожарами. По данным Института космических исследований РАН (использовались приборы MODIS со спутников Terra и Aqua), по состоянию на 18.08.2010 на терррритории РФ было пройдено огнем 5,8 млн. га (http://smis.iki.rssi.ru/fire_reports/sum2010/s2010.htm). По оценке Института леса им. Сукачева СО РАН (по данным приборов AVHRR со спутников NOAA) - около 5,9 млн. га. Более половины площадей этих пожаров приходятся на территории покрытые лесом. По данным Всемирного центра мониторинга пожаров (Global Fire Monitoring Center), также на основе инструментальных наблюдений из космоса, площадь, пройденная пожарами на территории РФ с начала 2010 г. по середину августа, составила не менее 10-12 млн. га.

Спутниковая информация позволяет оценить масштабы лесных пожаров, а также вызванную ими неблагополучную экологическую обстановку. Использование данных ДЗЗ при мониторинге лесных пожаров и состояния лесной растительности, является наиболее прогрессивным и несет значительно большую информацию нежели используемые натурные и иные наблюдения. Поскольку спутниковая информация порой является единственным источником, за этим направлением науки - будущее оперативного наблюдения и контроля природных процессов и явлений.

**Библиографический список**

1. Лупян Е.А., Лаврова О.Ю., Барталев С.А. "Дни космической науки 2010" - дистанционное зондирование Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Сборник научных статей. Том 7. Номер 4. - М.: ООО "ДоМира", 2010. - 334 с.
2. http://www.chaskor.ru/article/dym_nad_rossiej_vzglyad_iz_kosmosa
3. http://www.yabloko.ru/mneniya_i_publikatsii/2010/09/14

**УДК 502.65**

# Мониторинг охраны городских земель

**Сусакина А.А.,** ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Рассмотрены вопросы мониторинга городских земель.*

Современные условия управления землепользованием в городах характеризуются переходом к правовым и экономическим способам регулирования земельных отношений, повышением внимания к экологическим проблемам землепользования. Поэтому возрастает роль мониторинга городских земель (МГЗ), который является системой мероприятий по наблюдению за состоянием городского земельного фонда для своевременного предупреждения и устранения последствий негативных процессов в городской среде. К мониторингу городских земель можно отнести систематические наблюдения всех процессов в городской среде, которые оказывают влияние на стоимость городских земель.

Под мониторингом земель понимается система наблюдения за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Мониторинг в широком смысле понимается как процедура отслеживания изменений в тех или иных процессах, явлениях.

При разработке и реализации системы МГЗ особое внимание уделяется анализу изменений и негативных процессов на городских землях. Результаты МГЗ необходимо учитывать при проектировании мероприятий по рациональному использованию и охране земель.

Мониторинг земель представляет собой новую научную дисциплину, специфика которой заключается в том, что, опираясь на действующее земельное законодательство, она представляет собой сложный синтез разделов других научных дисциплин (географии, землеустройства, архитектуры и градостроительства, экологии, медицины и так далее) и опирается на оригинальные методы исследования. Междисциплинарный синтез должен осуществляться в интересах повышения эффективности использования земель и обеспечивать безопасную жизнедеятельность населения.

Основными функциональными задачами мониторинга земель являются:

- систематическое выявление изменений в состоянии земельного фонда и обновление банка данных земельного кадастра;
- изучение и оценка негативных процессов;
- использование и анализ данных контроля за использованием и охраной земель;
- информационное обеспечение кадастровой оценки земель.

Специфика МГЗ по отношению к мониторингу земель вообще определяется функциональным назначением городских земель, а также их несельскохозяйственным использованием и многофункциональностью, незначительными размерами городских землепользований и землевладений, высокими требованиями к точности определения их границ и площадей, более крупными масштабами картографирования результатов мониторинга, большей насыщенностью территории объектами недвижимости (их пространственной концентрацией).

В городе земля должна рассматриваться не только как плоскость, но и как сумма некоторых подземных и надземных территорий. Поэтому здесь неизмеримо выше степень техногенного и антропогенного воздействия на земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, космического обеспечения, энергетики, обороны и иного назначения.

Объектом МГЗ является городской земельный фонд (с учетом наземных, надземных объектов) независимо от форм собственности на землю, целевого назначения и характера их использования. Задачей МГЗ становится создание системы слежения за изменениями баланса земель. Сокращение доли земель общего пользования, лесопокрытых территорий, земель водного фонда прямо или косвенно сказывается на снижении удобств и комфортности проживания, экологическом состоянии территории. Ведение МГЗ должно осуществляться по единой методологии с соблюдением принципа взаимной совместимости информации, основанной на применении единой государственной системы координат,

высот, картографических проекций, единых классификаторов, кодов, системы единиц, входных и выходных форматов.

Для получения необходимой информации при осуществлении МГЗ основными методами являются:

- дистанционное зондирование;
- наземные специальные съемки и наблюдения (в том числе с применением геодезических приборов);
- современный и ретроспективный анализ данных, получаемых в результате инвентаризации земель, проверок, обследований, контрольно-ревизионной работы.

В зависимости от размеров наблюдаемой территории выделяются различные уровни мониторинга. Различают мониторинг региональный, городской (охватывающий площадь в пределах городской черты с выделением земель, ограниченных границами административно-территориальных образований) и локальный (осуществляемый в границах административно-территориальных образований, на территориях отдельных землевладений и землепользований).

К городам различного ранга (по площади, численности населения, структуре производства) следует подходить дифференцированно. Для небольших городов нужно выделять следующие уровни мониторинга земель: локальный местный (охватывающий площадь в пределах городской черты) и локальный детальный (в границах отдельных землевладений и землепользований).

Разнообразные параметры и показатели мониторинга определяются с различной периодичностью, зависящей от характера конкретных наблюдений. Наблюдения могут быть базовыми (исходные, фиксирующие состояние объектов наблюдений на момент начала ведения мониторинга земель), периодическими (через год и более), оперативными и ретроспективными.

В настоящее время ведется активная работа по формированию новой нормативной базы в области земельных отношений, являющейся внешней средой для мониторинга земель как научной дисциплины.

Основным регламентирующим документом для ведения мониторинга земель служит постановление правительства РФ, в соответствии с которым ведение мониторинга осуществляется организациями ряда министерств и ведомств (Роскомзема, Минприроды РФ, Росгидромета и др.). Это обусловливает необходимость разработки нормативно-правовой базы, определяющей порядок взаимодействия, обмена данными и финансирования организаций, работающих в области МГЗ, а также правовой статус мониторинговой информации.

**УДК 502.171:546.212:628.179.3**

# К вопросу о сохранении и улучшении состояния водных ресурсов Тульской области

**Яковлева С. Л., Морозова В. Б., Яковлева С. А.**

*Тульский государственный университет*

«Горячее лето 2010» поставило под сомнение возможность бесперебойного обеспечения водой промышленность и населения Тулы и Тульской области. Помимо этого неудовлетворительное состояние водных ресурсов Тульской области усугубляется ростом загрязнения наземных и подземных вод бытовыми и производственными отходами. Учитывая состояние очистных и коммуникационных сооружений, проблема дефицита воды в ближайшем будущем представляется вполне реальной.

Всего для водообеспечения объектов экономики и населения региона в 2009 году использовано 285 млн. куб. метров воды (92,8% к уровню 2008г.), в том числе на производственные нужды – 146 млн. (85,9%), хозяйственно-питьевые нужды – 135 млн. (98,5%), на орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение – 1 млн. куб. метров (33,3%). Структура использования воды по назначению в 2008 и в 2009 годах представлена на рис.1.

**Рис.1** ***Структура использования воды по назначению, в процентах***

Особенностью водоснабжения Тульской области является то, что оно осуществляется из подземных источников. Необходимо отметить, что количество используемых источников сокращается в среднем на 130 единиц в год, что свидетельствует о сокращении запасов воды в регионе. В настоящий момент ситуация не является критической, однако, при сохранении существующих темпов истощения источников возможность дефицита воды определяется сроками не более чем 8-9 лет. Помимо сокращения запасов, вызывает озабоченность возрастание потерь забранной воды во внешних сетях при транспортировке от водоисточников до потребителей. Так, например, в 2009 году потери составили 49,7 млн. куб. метров, что на 5,1% выше уровня 2007 года. Ежегодно при транспортировке потери забранной воды составляют от 8 до 14%. Это свидетельствует о плохом состоянии трубопроводной системы в Тульском регионе.

К сожалению, Тульская область является одним из субъектов с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой. По сбросу загрязненных сточных вод Тульская область занимает первое место среди регионов Центрального федерального округа. Экологическая обстановка в Тульской области, в основном, определяется развитием таких видов экономической деятельности как химическое производство, металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, производство машин и оборудования, производство и распределение электроэнергии, транспортировки газа. Это приводит к тому, что половина водных объектов в качестве основных источников загрязнения выступают организации производства и распределения электроэнергии и газа, а треть – от организаций химического производства.

Объем сброса загрязненных сточных вод в 2009 году составил 192 млн. куб. метров, что составляет 95,5% к уровню 2008 года. Необходимо отметить, что это было обусловлено не повышением эффективности очистных сооружений, а сокращением производства в кризисный период. Из общего объема сточных вод лишь 10,7 млн. куб. метров (5,3 %) могут быть отнесены к нормативно-очищенным водам.

По объему сброса загрязненных сточных вод на организации Тулы приходится 39% областного объема, Новомосковска – 25%, Ефремова – 7%, Щекино – 6%. Динамика объемов сброса нормативно-очищенных и загрязненных вод за период с 2003 по 2009 года представлена на рис.2

Для улучшения ситуации с водными ресурсами в Тульской области, с нашей точки зрения, необходимо в первую очередь значительно сократить потери воды при ее транспортировке. Для этого необходимо принять срочные меры по восстановлению и ремонту изношенных трубопроводов. Во-вторых, с целью сохранения запасов подземных вод необходимо сократить сброс неочищенных сточных вод и оптимизировать водопотребление промышленных предприятий, на нужды которых идет более половины водных ресурсов региона. Без замены устаревших очистных сооружений сокращение сброса неочищенных стоков невозможно.

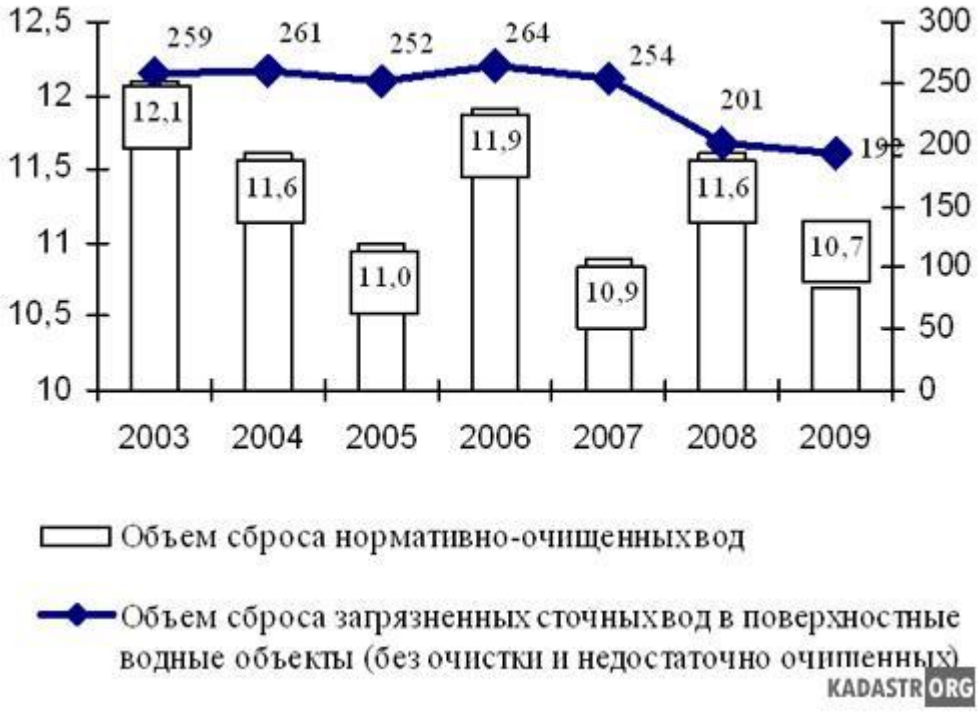



**Рис.2** ***Объем сброса нормативно-очищенных и загрязненных вод, млн. куб.м***

**Библиографический список**

1. Охрана окружающей среды в Тульской области. Статистический сборник, 2010. Официальное издание Туластата
2. Экологическая обстановка в Тульской области в 2008 году. Аналитическая записка, 2009. Официальное издание Туластата

# 3. Комплексное использование природных ресурсов

**УДК 556.51/.54**

# К вопросу о степени гидрологической изученности стока рек Большой и Малый Узени

**Афонин В.В., доцент, Бабченко Д.С., аспирант** ***Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова***

*Обсуждаются проблема водных ресурсов бассейнов рек Большой и Малый Узени; проблема деления трансграничного стока между Российской Федерацией и Казахстаном; проблема необходимости составления схемы комплексного использования водных ресурсов р. Б. и М. Узени.*

Запасы водных ресурсов в бассейнах рек Большой и Малый Узени определяются в основном величиной весеннего поверхностного стока с водосборов и временных водотоков. Уровень хозяйственного освоения водных объектов здесь характеризуется в первую очередь, высокой степенью использования вод местного стока и, во вторую, запасами воды в прудах и водохранилищах (статические водные ресурсы).

В последние годы в Южном Заволжье отмечается дефицит водных ресурсов, что прежде всего обуславливается практически полным отсутствием поверхностного стока с водосборов в период весеннего снеготаяния. Небольшое пополнение русловая сеть получает за счет снегозапасов, формирующихся непосредственно в гидрографической сети. В результате длительного маловодья большинство водохранилищ сработано до критических отметок.
Кроме внутренних проблем, связанных с водообеспечением населения и объектов экономики Саратовской области, строительством гидротехнических сооружений, существуют и внешние, касающиеся деления трансграничного стока р. Б. и М. Узени между Россией и Казахстаном. Межгосударственный спор имеет давнюю историю и приобретал все большую остроту по мере роста гидротехнического и мелиоративного строительства в бассейнах рек. Вододеление в тот или иной период осуществлялось без научного обоснования параметров местного стока, а путем политических решений.

В настоящее время вопрос о вододелении остается неотрегулированным и казахская сторона представила свой вариант водохозяйственного баланса рассматриваемых рек, согласно которому Российская Федерация в результате масштабного регулирования стока на своей территории существенно снижает (а в маловодные годы выше 80 %-ой обеспеченности и вовсе сводит к нулю) лимиты сброса воды в Западно-Казахстанскую область.

Анализ этих материалов оставляет множество вопросов, в первую очередь касающихся гидрологического обоснования составляющих водного баланса, а также параметров внутриобластного водопользования на территории РФ. Масштабы регулирования стока на территории Саратовской области явно завышены, поскольку обоснованы по проектным материалам давних лет, многие из которых далеки от реалий.

В сложившейся ситуации для эффективного управления водными ресурсами Южного Заволжья необходимо провести масштабную научно-исследовательскую работу по составлению схемы комплексного использования водных ресурсов р. Б. и М. Узени на основе бассейнового принципа. В основе указанного принципа лежат бассейны рек, рассматриваемые как географические системы, элементами которых являются взаимосвязанные: природные условия, хозяйство и население, а ведущим системообразующим фактором - водохозяйственная деятельность человека.

В части исследования воднoресурсного потенциала территории ведущая роль должна отводиться детальному изучению закономерностей формирования и распределения местного стока, разработкам методов их расчета и оценки. Фундаментальные исследования элементов водного баланса и ресурсов местного стока для важного в хозяйственном отношении крупного района Южного Заволжья, к которому относятся бассейны р. Б. и М. Узени, практически отсутствуют. В нашем арсенале имеется лишь весьма ограниченный ряд данных исследований формирования стока с различных сельскохозяйственных угодий, проводимых в пятидесятых годах прошлого столетия И.А. Кузником и данные многолетних наблюдений за стоком рек на водомерных постах, находящихся в ведении Саратовского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

**УДК 553**

# Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственный баланс запасов полезных ископаемых

**Устинова Е.А., доцент, *ТулГУ***

*Дается характеристика Государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых и их правовая основа.*

Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых является одним из основных отраслевых природно-ресурсных кадастров. Кадастровая информация в комплексном управлении природопользованием региона необходима прежде всего для того, чтобы стратегически правильно дать перспективную оценку находящимся на территории региона отраслям и предприятиям промышленности. Минеральные сырьевые ресурсы - первоисточник естественной основы производства. Любой

природный минеральный ресурс, пока он в недрах, представляет для человека лишь потенциальную потребительскую стоимость.

Созданные природой минеральные ресурсы скрыты в глубине недр, их количество, свойства и местоположение неизвестны заранее. Поиски залежей начинаются, по существу, с нулевой информации, которая нарастает по мере поисковых и геологоразведочных работ и становится полной лишь после извлечения полезного ископаемого на поверхность. Поэтому одна из важнейших характеристик конкретных залежей минеральных ресурсов - степень их надежности. Она является одним из основных параметров, принятых в основу классификационного разделения минеральных ресурсов на "запасы" и собственно ресурсы. По мере разведочных работ все большая часть потенциальных ресурсов переходит в категорию "запасов", хотя этот переход никогда не бывает полным: риск неподтверждения прогнозных ресурсов, как правило, бывает довольно большим.

Важной характеристикой месторождений минерально-сырьевых ресурсов, которая отражается в кадастровой информации, является их потенциальная экономическая эффективность. Это зависит в первую очередь от условий залегания, качества и территориального размещения сырьевых ресурсов. Эти факторы определяют размеры затрат на промышленное освоение, вовлечение и использование минеральных ресурсов. Величина оценки природных ресурсов связывается с затратами на их освоение и с эффектом от их эксплуатации, различием затрат и денежной ценности вырабатываемых полезных продуктов из минерального сырья.

Правовой основой для создания государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых (далее - Госкадастр) является Закон РФ "О недрах" [1].

В приказе Минприроды России от 14 июля 2009 г. N 207 [2] регламентированы процедуры ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых. Данная государственная функция возложена на Роснедра.
В соответствии со статьей 30 Закона РФ "О недрах" Госкадастр ведется в целях обеспечения разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр, комплексного использования месторождений полезных ископаемых, рационального размещения предприятий по их добыче. В него заносятся сведения по каждому месторождению, в том числе о количестве и качестве основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, о содержащихся в них компонентах, а также о горно-технических, гидрогеологических, экологических и других условиях разработки месторождения. Также Госкадастр содержит геолого-экономическую оценку каждого месторождения и данные по выявленным проявлениям полезных ископаемых.

Госкадастр ведется и составляется, чтобы определить государственные балансы запасов полезных ископаемых в целях обеспечения планирования работ по геологическому изучению недр, разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр и размещения предприятий горнодобывающей промышленности, рационального комплексного использования месторождений полезных ископаемых, а также для решения других народнохозяйственных задач.
Основанием для начала процедуры по внесению сведений в Государственный кадастр является сдача пользователем недр отчета о геологическом изучении недр в федеральный и территориальный фонды геологической информации.

Составление и внесение изменений в Государственный кадастр осуществляются Роснедрами в установленном порядке на основании данных:
государственной отчетности, представленной недропользователями, осуществляющими разведку и добычу полезных ископаемых;
заключений государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, утвержденных в установленном порядке;
территориальных балансов запасов полезных ископаемых, поступивших из территориальных фондов геологической информации;
геологических отчетов о поисках, оценке и разведке месторождений.

В соответствии со статьей 31 Закона РФ "О недрах" Государственный баланс должен содержать сведения о количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, об их размещении, о степени промышленного освоения, добыче, потерях и об обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых на основе классификации запасов полезных ископаемых. Постановка запасов полезных ископаемых на Государственный баланс, их изменение и списание с Государственного баланса осуществляются по данным геолого-разведочных и добычных работ, а также по результатам переоценки запасов в связи с изменением параметров подсчета запасов. Основанием для постановки запасов полезных ископаемых на Государственный баланс и их списания являются заключения государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, утверждаемые Роснедрами.

Исполнение государственной функции по ведению государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых состоит из следующих этапов:

1. Поступление в установленном порядке геологического отчета в федеральный и территориальный фонды геологической информации.
2. Внесение сведений в государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых с присвоением кадастрового номера. Присвоенный кадастровый номер проставляется в Государственный кадастр при внесении записи в него об объекте учета Государственного кадастра.
3. Внесение дополнительных сведений в журнал учета изменений в государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Исполнение государственной функции по ведению Государственного баланса запасов полезных ископаемых, осуществление в установленном порядке постановки запасов полезных ископаемых на Государственный баланс и их списания с Государственного баланса состоит из следующих этапов:

1. Поступление заключений государственной экспертизы запасов полезных ископаемых или акта о списании запасов в структурное подразделение Роснедр, ответственное за ведение Государственного баланса.
2. Учет изменений в запасах в Государственном балансе.
3. Подготовка сводных данных о запасах.
4. Составление Государственного баланса.

**Библиографический список**

1. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-I "О недрах" (с изменениями от 26 июля 2010 г.).
2. Приказ МПР РФ от 14 июля 2009 года N 207 "Об утверждении Административного регламента Федерального агентства по недропользованию исполнения государственной функции по ведению государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых, осуществлению в установленном порядке постановки запасов полезных ископаемых на государственный баланс и их списания с государственного баланса" (с изменениями от 19 мая 2010 года).

**УДК 528.4:631.58**

# Об организации малых предприятий на территориях малопригодных для ведения сельского хозяйства

**Юшкевич Т.И., доцент, Грехнева Д.М., студентка,** ***Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***

*Обсуждаются проблемы территорий с низкими экономическими показателями, расположенных в малопригодных для ведения сельского хозяйства (растениеводства и животноводства) районах. К проблемам местного населения отнесены - безработица, нарушение социального обеспечения населения, культурная деградация и нарушение семейных (клановых) связей внутри этнологической группы малочисленных народностей. Альтернативой предлагается возрождение этнопромыслов с участием аборигенной породы собак - восточносибирской лайкой.*

Землеустройство и система землепользования неразрывно связаны между собой. Эта связь осуществляется через внутрихозяйственное землеустройство конкретных сельскохозяйственных организаций.

Сельскохозяйственные предприятия, располагающиеся на территориях с низкими экономическими показателями, находятся в плачевном положении. Существенными являются требующие немедленного решения вопросы безработицы и оттока из числа местного населения трудоспособных, имеющих полное среднее образование людей, что является не только актуальным для Северных регионов России, но и для Иркутской области.

Специфичность хозяйственной деятельности до начала реформирования экономики страны, тяжелое экономическое положение современных территорий, отсутствие разработанных целевых программ по улучшению условий жизни жителей сельской местности привели к полному разрушению отлаженной системы.

Возрождение этнопромыслов (исторически сложившегося быта и отношения к природе) на территориях, малопригодных для сельскохозяйственной деятельности, в частности для производства продукции животноводства и растениеводства, является альтернативой безработицы. Охота, добыча естественных даров природы в тесном сотрудничестве с четвероногими помощниками уравнивает шансы человека в дикой природе в условиях ограничения помощи в чрезвычайных ситуациях. Возрождение этнопромыслов может способствовать улучшению социально-бытовых условий жизни сельского населения на территориях с низкими экономическими показателями.

**УДК 633.2.03:631.671.1**

# Способы рационального использования природных кормовых угодий

**Кисиль Е.И.,** ***Новочеркасская государственная мелиоративная академия, профессор***

*Рассматривается влияние использования природных кормовых угодий на видовой состав, рост, развитие и урожайность многолетних трав. Приведены экспериментальные данные полевых исследований*

В природном травостое произошли необратимые процессы в видовом составе растительных сообществ, снизилось продуктивное покрытие, происходит перегрев почвы, наблюдается усиление водной и ветровой эрозии пастбищ.

Под воздействием различных факторов рыночной экономики и падения спроса на шерсть хозяйства юго-восточных районов резко сократили поголовье овец, и нагрузка на пастбище установилась на экологически безопасном уровне. Вместе с тем, наблюдения последних 15-ти лет показали, что с резким снижением нагрузки на пастбище увеличилась масса травостоя, но мало изменился видовой состав трав: по-прежнему доминируют малоценные и несъедобные растения. Естественная степь оказалась довольно ранимой и медленно восстанавливаемой. Из-за бессистемного выпаса скота по-прежнему идет сбой пастбищ примыкающих к животноводческим точкам и населенным пунктам.

На основании исследований роста, развития и урожайности многолетних трав в период пастбищного использования улучшенных кормовых угодий выявлено, что в процессе вольного выпаса овец происходит сбой не только надземной части растений, но и корней в слое почвы 0-10 см. В опыте с различной глубиной вспашки наиболее интенсивно этот процесс отмечался на варианте с глубиной 14-16 см, где за 4 летний период воздушно-сухая масса корневых остатков уменьшалась с 16,1 ц/га до 6.3 ц/га. На безотвальных обработках аналогичные темпы снижения массы корней были при обработке чизель-культиватором, а на поверхностных обработках - по всем вариантам опыта.

Наиболее интенсивно из травостоя выпала люцерна. Через два года вольного выпаса растения сохранились только при глубоких (25-30 см) вспашках и безотвальных обработках.

Еще быстрее выпал кострец безостый. Он практически до пастбищного использования угодья в травостое вообще не сохранился. Наиболее устойчивыми оказались житняк узкоколосный и волоснец ситниковый. Эти злаки обнаруживались в травостое в течение четырех лет пастьбы на всех вариантах в опыте со вспашкой, в течение четырех лет по глубокой плоскорезной и чизельной обработке, а также при обработке АКП-2,5 на глубину 6-8 см.

Динамика этого процесса представлена на рис. 1.

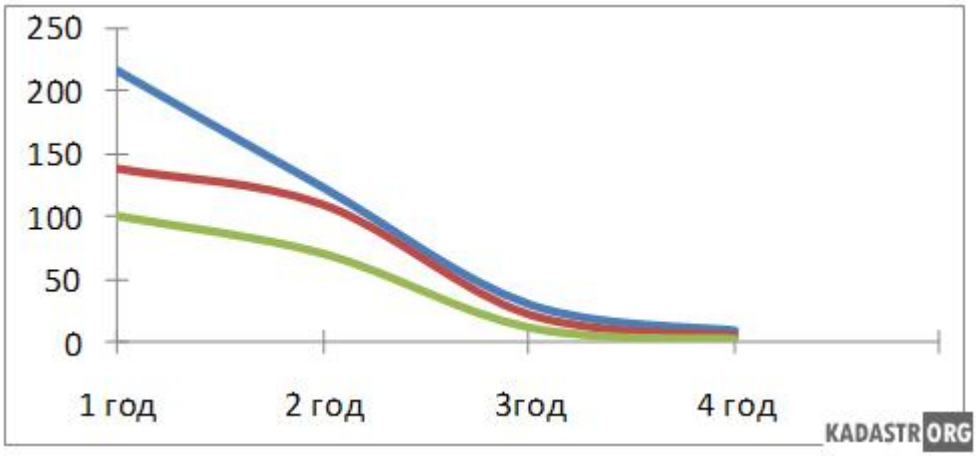



**Рис.1.** ***Густота стояния растений в период пастбищного использования угодья по лучшим вариантам опыта, шт/м2***

Полученные результаты позволяют утверждать, что при использовании улучшенных кормовых угодий наивысшую продуктивность в пастбищный период обеспечивает залужение по вспашке на глубину 20-22 см и на ту же глубину с почвоуглубителями.

## *Студенческие работы*

**УДК 332.368**

# Устойчивость почвы к антропогенным воздействиям

**Гришина Е.И, Шарапова Е.С.,** ***ТулГУ, студенты 3-го курса, Тула***

*Рассмотрены свойства почвы и ее устойчивость к антропогенным воздействиям*

Воздействие человека на почву особенно возросло в век научно-технической революции, оно осложняется урбанизацией, все большим использованием земель. По воле человека изменяется характер, свойства почвы, факторы почвообразования - рельеф, микроклимат и т.д.[1]

Тульский край - старый земледельческий район. Основной категорией земельного фонда области являются сельскохозяйственные земли - около 1845 тыс. га, или 71,8 % от ее общей территории. Около 43 % общей площади сельскохозяйственных угодий подвержены интенсивной эрозии. Растворение пластов известняка вызывает карстовые нарушения рельефа. В долинах рек Оки, Упы и Беспуты, в оврагах и балках Алексинского, Ясногорского, Ленинского и Щекинского районов наблюдаются крупные оползни.

Исследования последних лет показали, что примерно треть площади Тульской области характеризуется высоким уровнем ухудшения состояния почв, близким к катастрофическому.

Почва характеризуется устойчивостью - это потенциальный запас буферности исходных природных почв и ландшафтов, их способность к сохранению своего нормального функционирования как биокосных систем, и самоочищением- минерализация органических веществ, превращение их в безвредные органические и минеральные формы, способные усваиваться растительностью.[2]

Процесс проходит в 2 стадии:

- распад органических веществ на простые;
- синтез новых органических веществ.

Самоочищение почв - медленный процесс. Токсичные вещества накапливаются, что способствует постепенному изменению химического состава почв, нарушению единства геохимической среды и живых организмов.

Увеличение загрязнения почвы снижает способности почвы к самоочищению и саморегуляции. И так как почва является источником жизни на Земле, охрана почв и их рациональное использование, является одной из важнейших задач всего человечества!

**Библиографический список**

1. Устойчивость почвы: техногенно-механические аспекты/ И.Н. Росновский.- Новосибирск: ВО " Наука". Сибирская издательская фирма, 1993.- 161с.
2. Глазовская М.А. Опыт классификации почв мира по устойчивости к антропогенным воздействиям. - Почвоведение. 1990. N9. С.82-96.

**УДК 630.90**

# Государственный учет лесного фонда и государственный кадастровый учет

**Толкачева Н.В.** ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Рассматривается процентное содержание земель лесного фонда РФ. Описывается государственный учет лесного фонда и государственный кадастровый учет.*

Земли лесного фонда РФ занимают 67% территории России, причем непосредственно леса занимают 74% площади лесного фонда.
В 2010 г. планируется закончить межевание границ и обеспечить постановку на кадастровый учет арендуемых лесных участков, а в период до 2013 г. предусматривается постановка на государственный кадастровый учет и регистрацию права РФ более чем на 1 млн га земель лесного фонда [1].
При употреблении термина "учет лесных участков" необходимо четко разграничивать государственный учет лесного фонда, осуществляемый в рамках ведения государственного лесного реестра (ст. 91 Лесного кодекса РФ), и государственный кадастровый учет, осуществляемый в рамках ведения государственного кадастра недвижимости (ст. 92 Лесного кодекса РФ).

Государственный лесной реестр заполняется при государственном учете лесных участков в составе земель лесного фонда органами государственной власти в пределах их полномочий по внесению в данный реестр сведений, подтверждающих существование таких земельных участков с характеристиками, указанными в ч. 1 ст. 69 Лесного кодекса РФ [2]. Порядок проведения государственного учета лесного участка в составе земель лесного фонда устанавливается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

В соответствии с Лесным кодексом РФ, при проведении государственного кадастрового учета следует руководствоваться Федеральным законом № 221-ФЗ и подзаконными актами в сфере ведения государственного кадастра недвижимости. И если при государственном учете ведение лесного реестра основывается на описании лесного участка как объекта природы, то при кадастровом учете - только как объекта недвижимого имущества.

Внесение сведений о лесном участке в государственный кадастр недвижимости (ГКН) имеет большое юридическое значение.

С 1 января 2010 г. земельный участок в составе земель лесного фонда может быть предоставлен только после постановки на кадастровый учет. Технологически процедура внесения в ГКН сведений о лесных участках идентична процедуре учета любого иного земельного участка. До обращения в орган кадастрового учета следует определить границы лесного участка в соответствии с земельным законодательством: с использованием материалов межевания или иной землеустроительной документации либо материалов лесоустройства.

Определение границ лесного участка категории земель лесного фонда, обороны и безопасности, населенных пунктов, особо охраняемых природных территорий осуществляется в ходе проведения работ по лесоустройству и землеустройству.

В настоящее время значительные площади лесных земель, находящиеся в государственной собственности и предоставленные когда-то сельскохозяйственным предприятиям за границами поселений на праве постоянного (бессрочного) пользования, входят в состав категории земель сельскохозяйственного назначения и поставлены в этом статусе на кадастровый учет.

В соответствии с Федеральным законом № 221-ФЗ учет, проводившийся в установленном порядке на территории Российской Федерации до 1 марта 2008 г., является юридически действительным [3]. Сведения о распределении земель по категориям, включенные в земельно-учетные документы и в документы кадастра недвижимости на ранее учтенные земельные участки, сформированы по фактическому правовому состоянию земель, т. е. согласно действующим на определенную дату документам, устанавливающим или удостоверяющим право на землю. Ранее действовавший порядок учета земель и ведения кадастра недвижимости был основан на признании первичным правоустанавливающего документа - категория земель определялась в соответствии с основным целевым назначением земель, указанным в документе.

Таким образом, лесные площади, изъятые из земель государственного лесного фонда и предоставленные в бессрочное пользование колхозам, были зарегистрированы в земельно-учетных документах как земли сельскохозяйственного назначения в соответствии с их целевым назначением. И на сегодняшний день эти лесные площади поставлены на учет в соответствии с категорией "земли сельскохозяйственного назначения". Изменение категории земель в отношении таких лесных участков в данных кадастра недвижимости возможно при наличии документов, подтверждающих юридический факт, повлекший изменение характеристик земель.

Данные земли могут перейти в категорию земель лесного фонда, если имеющиеся в настоящее время права на них будут прекращены в установленном порядке согласно Федеральному закону № 172-ФЗ [4].

Одной из важнейших и сложных задач, решаемых лесной службой, является постановка на кадастровый учет лесных участков, где важным является определение границ. Данная процедура выявила огромное количество спорных ситуаций. Основная их часть порождена наличием недостаточной точности данных либо в кадастре недвижимости, либо в лесных картографических материалах. Это тормозит процесс постановки лесных участков на кадастровый учет.

Сложившаяся ситуация требует изменения процедуры постановки на кадастровый учет земель лесного фонда, так как эти земли принадлежат Российской Федерации на праве собственности и занимают две трети нашего государства. А ведь на лесных землях ведутся добыча нефти, газа и других очень ценных ископаемых. Кроме того, на них закладываются магистральные трубопроводы, строятся магистральные дороги, линии электропередачи и другие линейные сооружения. А без кадастра и регистрации прав это делать невозможно, как и без лесоустройства невозможно ведение самого кадастра.

Реализовав передачу данных о границах федеральных земель в картографический фонд и органы кадастрового учета в виде электронных карт, созданных при проведении лесоустройства, можно в десятки раз сократить время на выполнение всех вышеуказанных действий, а во многом и избежать процедуры согласования границ земельных участков со смежными землепользователями. В свою очередь органы кадастрового учета смогут проанализировать полученную информацию в целом по субъектам, выявить и сообщить о всех несоответствиях в лесоустроительных данных и сведениях кадастра объектов недвижимости. Органы государственной власти, наделенные полномочиями по управлению и распоряжению лесными землями, на основании полученных рекомендаций смогут вносить корректировки в свой учет и использовать полученную информацию при проведении последующих лесоустроительных работ. По мере дальнейшего накопления информации все государственные органы смогут обмениваться ею для уточнения местоположения границ земельных участков, населенных пунктов, муниципальных районов и субъектов Федерации.

Передача сведений о границах лесных участков позволит их использовать при заключении договоров аренды и переводе земель из одной категории в другую, а также при подготовке генеральных планов, утверждении границ населенных пунктов и других согласовательных процедурах. Наличие в кадастре недвижимости информационного слоя, созданного на основе данных государственного учета земель лесного фонда по состоянию на дату последнего лесоустройства, сделает более прозрачной процедуру согласования границ смежных землепользований с государственными органами, отвечающими за сохранение лесов, а также позволит оперативно решать вопросы, связанные с оформлением документов о переводе участков из одной категории земель в другую. Местоположение границ будет постоянно уточняться по более точным данным, получаемым при производстве кадастровых работ. В заключение отметим, что правильно установленная в натуре и на плане граница лесного участка служит основой точного определения его площади.

**Библиографический список**

1. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель 2/2010.
2. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (принят ГД ФС РФ 08.11.2006) (ред. от 27.12.2009).
3. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 27.12.2009) "О государственном кадастре недвижимости" (принят ГД ФС РФ 04.07.2007).
4. Федеральный закон от 21.12.2004 N 172-ФЗ (ред. от 25.12.2009) "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую" (принят ГД ФС РФ 03.12.2004)

# 4. Современные вопросы геологии

**УДК 551.1/.4**

# Слои повышенной пористости в верхней мантии

**Семашко С.В., доцент *ТулГУ***

*Рассматриваются слои повышенной пористости в верхней мантии Земли*

Современные представления о составе и свойствах пород, находящихся на глубинах, соответствующих верхней мантии, основываются на результатах:

- изучения ксенолитов из магматических пород;
- лабораторных исследований пород различного состава при предполагаемых температурах и давлениях;
- интерпретации геофизических методов.

Изучение ксенолитов и лабораторные исследования в настоящее время признаны наиболее достоверными источниками информации о веществен-ном составе глубинных зон нашей планеты до глубин в первые сотни километров. Современные представления о физических свойствах земных недр на этих глубинах, как правило, основываются на комплексной интерпретации результатов лабораторных исследований горных пород при высоких температурах и давлениях и результатов интерпретации геофизических методов.

Среди геофизических методов на этих глубинах исследований наибольшую значимость до настоящего времени имеют сейсмологические и сейсмические методы. Использование этих методов в первой половине двадцатого века привело к созданию современных моделей внутреннего строения нашей планеты в целом. Общим для всех этих моделей следует признать наличие границы между твердой оболочкой Земли и жидким ядром на глубине 2900км, а также выделение внутри жидкого ядра предположительно твердого внутреннего ядра.

По мере усовершенствования аппаратурно-методического обеспечения, проведения и интерпретации сейсмических и сейсмологических методов исследований в течение двадцатого века происходило [1]:

- уточнение положения ранее выделенных внутренних границ в твердой оболочке;
- определение значений и вариаций скоростных характеристик на различных глубинах;
- выделение тех или иных слоев, зон, областей и т. п.

Результаты этих исследований использовались и используются в различных геодинамических моделях планетарного уровня. К наиболее известным из них относятся изостазия и тектоника литосферных плит. Для обоснования механизмов вертикальных и горизонтальных движений в этих моделях необходим астеносферный слой - слой «способный к вязкому или пластическому течению под действием относительно малых напряжений, позволяющий путем медленных движений постепенно создавать условия гидростатического равновесия» [2]. Астеносферный слой был отождествлен со слоем пониженных скоростей, выделенным в первой половине двадцатого века внутри твердой оболочки Земли, ниже границы Мохо в интервале глубин 100-200км. Основанием для определения этого слоя как ослабленного, или слоя пониженной вязкости, по сравнению с выше и ниже лежащими слоями, служит снижение скоростей продольных и поперечных волн на 0,2 – 0,3 км/с [3,4].

Увеличение объема сейсмических исследований к концу двадцатого века поставило под сомнение повсеместное наличие слоя пониженных скоростей в указанном диапазоне глубин и, следовательно, повсеместного распространения астеносферного слоя [5].

В настоящее время в верхней части твердой оболочки Земли выделяют три планетарные границы раздела, существование которых признается практически всеми исследователями. К этим границам относятся: граница осадочного слоя, верхняя граница кристаллических пород фундамента и граница Мохо в интервале глубин 10 – 65км [3,4,5]. Сейсмические исследования последних лет также подтвердили широкое распространение зон пониженных скоростей в земной коре континентального типа [6,7]. Зоны пониженных скоростей наиболее часто выделяют в интервале глубин 10 – 25км в земной коре и в интервале глубин 80 –100км соответствующих верхней мантии. Отмечено, что к этим зонам тяготеют скопления горизонтальных отражающих площадок, участки повышенной субгоризонтальной расслоенности среды и протяженных сейсмических границ [7]. Дополнительная информация о свойствах зон пониженных скоростей была получена при анализе распределения добротности в земной коре и верхней мантии [7,9]. Значения добротности определялись по результатам исследований распространения сейсмических волн в земной коре.

Определения добротности в верней мантии проводилось на основе анализа собственных колебаний Земли и сейсмической информации, полученной при проведении сейсмических работ на опорных сейсмических профилях на территории СССР [7,8]. В планетарном масштабе для интервала 80 – 100 км оценка величины добротности согласно [8] может быть принята равной 100. Воспользовавшись соотношением между пористостью и добротностью из [9],

$$f = 47{,}1 \cdot (1/Q)^{2/3}\ \%$$

где f – пористость, Q – добротность.

Оценка величины пористости для интервала 80 – 100 км составляет около 2.2%. В интервале глубин 200 – 270км добротность верхней мантии для Сибирской платформы и Западно-Сибирской плиты согласно [7] находится в пределах 85 – 90, что позволяет оценить пористость (по приведенной выше формуле) величиной около 2,3%.

Полученные оценки пористости в верхней мантии позволяют предположить повышенные значения флюидной проницаемости в зонах пониженных скоростей (волноводах) при рассмотренных выше величинах добротности. Эти зоны могут выполнять функции перераспределения и аккумуляции флюидов в литосфере, а также роль слоев повышенной пластичности при геодинамических процессах планетарного характера.

**Библиографический список**

1. Буллен К.Е. Введение в теоретическую сейсмологию. -М.: Мир, 1966г., 460 с.
2. Геологический словарь. Т. 1. – М.: Недра, 1978г., 486 с.
3. Косыгин Ю.А. Тектоника. – М.: Недра, 1988г., 462с.
4. Белоусов В.В. Основы геотектоники. – М.: Недра, 1989г., 382 с.
5. Кунин Н.Я. Строение литосферы континентов и океанов. – М.: Недра, 1989г., 286 с.
6. Каракин А.В., Курьянов Ю.А., Павленкова Н.И. – М.: ВНИИГЕОСИСТЕМ, 2003г., 219 с.
7. Глубинное строение территории СССР/ В.В Белоусов, Н.И. Павленкова, А.В. Егоркин и др. – М.: Наука, 1991г., 224 с.
8. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. – М.: Наука, 1983г., 416 с.
9. Семашко С.В. Динамические процессы и пористость в литосфере./ Известия Тульского государственного университета, серия: «Геоинформационные технологии в решении региональных проблем», Выпуск 2, 122-127с.

**УДК 551.1/.4**

# Неравновесные процессы, проницаемость и микротрещины в земной коре

**Семашко С.В., доцент *ТулГУ***

*Рассматриваются неравновесные процессы, проницаемость и микротрещины в земной коре*

Определение проницаемости различных структурно-вещественных комплексов земной коры и верхней мантии относится к одной из самых актуальных проблем современной геологии. Данные о проницаемости среды используются для расчетов пространственно- временных характеристик перераспределения потоков вещества и энергии, задействованных при различных геологических процессах и явлениях. При этом рассматривается широкий круг вопросов, связанных с поисками, разведкой и эксплуатацией месторождений ряда полезных ископаемых, антропогенным воздействием на природную среду, прогнозированием опасных геологических процессов и явлений.

Проницаемость геологической среды на глубинах более 4-5км. до последнего времени остается предметом многочисленных дискуссий. Это объясняется тем, что проницаемость сложным образом зависит от физико-механических, тепловых, емкостно-фильтрационных, физико-химических свойств горных пород и флюидов. Также известно, что часть вариаций проницаемости горных пород в естественном залегании связана с воздействием динамических составляющих полей напряжений и деформаций (природного и

антропогенного генезиса). Экспериментальные исследования, в условиях имитирующих природные, позволили определить пределы изменения проницаемости при повышенных температурах (500 – 600Со) и эффективных давлениях (до 200МПА), соответствующих всему разрезу континентальной земной коры при среднем и низком температурном градиенте, или средней и верхней коры, при условиях высокого теплового потока [1].

Эволюция представлений о проницаемости литосферы идет в направлении признания перераспределения флюидов во всем объеме твердой оболочки нашей планеты. Наличие и перемещение флюидов в земной коре на глубинах до 12 км подтверждается результатами проводки сверхглубоких скважин. Результаты исследований Н.И. Хитарова, Л.А. Иванова, П. Бриджмена, А.П. Виноградова, В.В. Белоусова и ряда других авторов позволяют предположить существование водных растворов, паров и газов до глубин около 40 км [2]. Наличие и перемещение флюидов в нижней части земной коры и верхней мантии связывают с термодинамическими неравновесными геодинамическими процессами в литосфере [3]. Но существование этих неравновесных процессов возможно лишь при наличии источника энергии, обеспечивающего, как минимум, существование полей напряжений и деформаций. Подтверждением реальности наличия неравновесных процессов служит установленное в ряде случаев изменение электропроводимости в земной коре, предшествующее землетрясениям и локализованное в зонах волноводов. Это позволяет рассматривать перераспределение сейсмической энергии и вариации распределения токопроводящих флюидов (проницаемости горных пород) как следствие связанных между собой процессов [3,6].
К настоящему времени накоплено достаточно информации и для того, чтобы считать, что перемещение флюидов от мантии к земной поверхности существует. Например, следствием этого перемещения является «газовое дыхание» Земли, усредненные оценки которого около 2-3 см3/сут·м2 [4].

Наиболее приемлемым местом нахождения токопроводящего флюида и, следовательно, проницаемого участка горной породы в условиях средней и нижней коры, в верхней мантии признаются границы зерен [3,6]. С физической точки зрения, токопроводящие границы зерен – это микротрещины.

Распределение микротрещин (объемная концентрация) и их характеристики представляют значительный интерес [7]:

- при разработке физико-математических интегральных моделей предвестников землетрясений;
- для определения стадийности образования и перестройки систем трещин, перераспределении флюидов.

Экспериментальные и теоретические исследования позволяют (сделав определенные предположения) установить функциональные зависимости, связывающие между собой значения проницаемости (К), пористости (f) и количество трещин (N) на единицу длины равную одному сантиметру.

Предположения о преобладании в пустотном пространстве (при значениях пористости не превышающей 5%) хаотически распределенных микротрещин позволили получить следующую зависимость [5]:

$$K = 0{,}41 \cdot 10^{-6} \cdot (1/N)^2 \cdot (f)^3 \text{ -(м}^2\text{)}$$

.

Из этой формулы следует, что

$$N = (0{,}41 \cdot 10^{-6} \cdot f^3/K)^{1/2}$$

Воспользуемся результатами определения проницаемости и пористости для кристаллических пород из работ [1] и наших работ для расчета распределения среднего количества микротрещин в проницаемых зонах земной коры, в зависимости от глубины. Результаты этих расчетов представлены в таблице. Здесь же представлены данные о среднем расстоянии между микротрещинами (r, в мкм).

| Н км | f% | К, м$^2$ | N 1/см | r, мкм | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 -5 | 0,7 | $10^{-15}$ | 12 | 830 | верхняя кора |
| 0 – 5 | 0,7 | $10^{-16}$ | 37 | 270 | верхняя кора |
| 0 - 5 | 0,7 | $10^{-17}$ | 120 | 80 | верхняя кора |
| 5 - 19 | 0,7 | $10^{-17}$ | 120 | 80 | переход к средней коре? |
| 5 – 19 | 0,7 | $10^{-18}$ | 370 | 27 | средняя кора |
| 5 – 19 | 0,7 | $10^{-19}$ | 1200 | 8 | переход к нижней коре? |
| 20 - 38 | 1,0 | $10^{-19}$ | 2000 | 5 | нижняя кора |
| 20 - 38 | 1,0 | $10^{-20}$ | 6400 | 2 | нижняя кора |

Верхняя часть земной коры в интервале глубин 0-5км имеет:

- среднее значении пористости 0,7%;
- проницаемость - от $10^{-15}$ до $10^{-17}$ м$^2$;
- количество трещин от 12 до 120 на 1см;
- расстояние между микротрещинами от 80 до 830мкм.

Средняя часть коры в интервале глубин 5 – 19км имеет:

- среднее значении пористости 0,7%;
- проницаемости - от $10^{-17}$ до $10^{-19}$м$^2$;
- количество трещин на 1 см изменяется в пределах от 120 до 1200;
- расстояние между трещинами – от 8 до 80мкм.

Нижняя часть земной коры в интервале глубин 19 – 38км при среднем значении пористости 1,0% имеет различия в проницаемости от 10 -19 до 10 -20 м2, количество трещин изменяется в пределах от 2000 до 6400, расстояние между трещинами варьирует в пределах 2 – 5 мкм. При расстоянии между трещинами порядка единиц микрон характерные размеры кристаллических зерен также составляют единицы микрон.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы для зон повышенной проницаемости в земной коре:

- количество микротрещин увеличивается с ростом глубины;
- расстояние между микротрещинами уменьшается с ростом глубины;
- характерные размеры ненарушенных кристаллических зерен минералов с увеличением глубины уменьшаются.

При теоретическом рассмотрении термодинамически неравновесных процессов, лабораторном моделировании процессов локализации деформации при метаморфизме, размеры зерен изменяются в пределах от 0,1мкм до 1мм. Характерный размер зерен активизированных сдвиговых структур (которые соответствуют рассматриваемым проницаемым зонам) на глубинах средней и нижней коры, принимается порядка единиц мкм [6]. Полученные нами результаты подтверждают этот вывод.

Учитывая полученные нами результаты, представляется достаточно очевидным вывод не только о связи неравновесных процессов и микротрещин, но и влиянии глубин проявлений этих процессов:

- наличие неравновесных процессов приводит к изменению количества микротрещин в задействованных объемах земной коры;
- количество микротрещин (и их характеристики) зависит от глубины проявлений неравновесных процессов

**Библиографический список**

1. Шмотов В.М., Витовтова В.М., Жариков А.В. Флюидная проницаемость пород земной коры. - М.: Научный мир, 2002 г. – 216 с.
2. Козачок И.А., Ризник Я.Е. Нейтронно-замедляющие характеристики пород-коллекторов на больших глубинах. – Киев: «Наукова думка», 1977 г. – 144 с.
3. Родкин М.В. Роль глубинного флюидного режима в геодинамике и сейсмотектонике. – М.: Российская Академия Наук, 1993 г. -190 с.
4. Пономарев А.С. Тепло-газодинамическая модель коровых землетрясений. – Доклады Академии наук СССР. Том 304,№5, 1989 г., с.1096-1100.
5. Семашко С.В. Акустические и геотермические исследования зон повышенной проницаемости архейского комплекса в разрезе Кольской сверхглубокой скважины. Автореферат диссертации. – Тверь: 1994 г.
6. Родкин М.В. Природа глубинных коровых сдвиговых зон. – М.: Российская Академия наук. Физика Земли, 1993 г., №11, с.79-85.
7. Алексеев А.С., Белоносов А.С., Петренко В.Е. О концепции многодисциплинарного прогноза землетрясений с использованием интегрального предвестника. – Проблемы динамики литосферы и сейсмичности: Сб.науч.тр. – М.: ГЕОС, 2001 г. - 303 с.

**УДК 504. 4. 05./ 06. 001**

# Анализ геологического строения участка р. Упа с целью очистки ее русла

**Чекулаев В.В, доцент, Герасин С.С., студент 5-го курса, *ТулГУ***

*Изложены результаты анализа исследования геологического строения русла реки Упа. Достаточно детально отражены особенности строения и залегания коренных и покрывающих пород в пределах исследуемого участка.*

В 90-х годах прошлого века учеными ТулГУ был проведен комплекс исследований на предмет очистки реки Упы от загрязнения ее русла и поймы производством АК "Тулачермет".

В последние годы в соответствии с программой экологического оздоровления малых рек Тульской области таких, как Воронка и Тулица, выполнен ряд мероприятий по очистке малых рек. Планируется произвести очистку р. Упы в пределах Центрального района г. Тулы. На эти работы выделено и уже освоено более 4 млн. руб.

В связи с этим, на наш взгляд, результаты ранее проведенных исследований геологического строения участка реки Упы являются актуальными и в настоящее время.

В геологическом строении долины реки Упа на изучаемом участке принимают участие отложения верхнего девона, нижнего карбона и довольно сложный комплекс четвертичных осадков. По материалам исследований и бурения скважин для водоснабжения, инженерно - геологических изысканий под шламонакопитли АК "Тулачермет", сети гидронаблюдательных скважин (рис.1) установлено, что река Упа на данном отрезке и ниже по течению в пределах г. Тула имеет глубокий эрозионный врез (до 20 - 30 м от поверхности современной поймы), связанный с древнечетвертичным, доледниковым этапом формирования долины.
Отложения верхнего девона вскрыты многими скважинами на глубину до 20 - 25 м. Они соответствуют озерско-хованской толще (Dзоz+hv), которая в предшествующие годы относилась к заволжскому горизонту нижнего карбона. Это серые доломитизированные сильно трещиноватые известняки, интервалами кавернозные и частично окварцованные. В нижней части вскрытых девонских отложениях отмечаются прослои глин и мергелей. Кровля озерско-хованских пород характеризуется абсолютными отметками 138-145 м (рис.2).

Озерско-хованские известняки являются артезианским водоносным горизонтом, который используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения АК "Тулачермет" за счет бурения скважин, пробуренных в устьевой части долины р. Сежи.

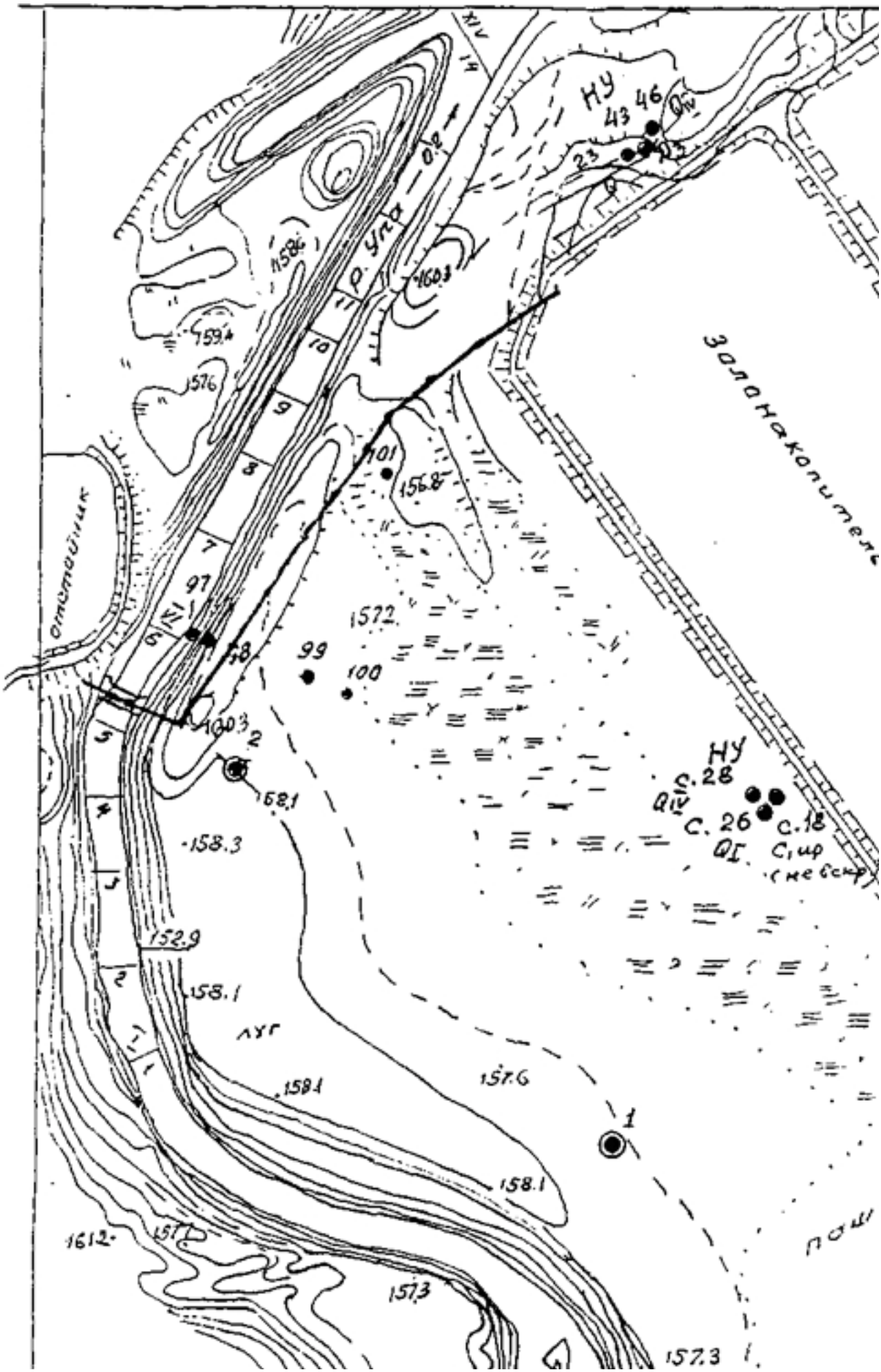

НУ
43
46
23
р. Упа
160.3
159.4
157.6
101
156.8
97
157.2
99
100
100.3
2
158.1
158.3
152.9
158.1
ЛУГ
158.1
157.6
1
158.1
161.2
157.3
157.3
Золонакопитель
отстойник
НУ
С. 28
С. 26
С. 18
С. ир
(не вскр)

**Рис.1** ***Схема расположения скважин на участке №1, Масштаб 1:5000***

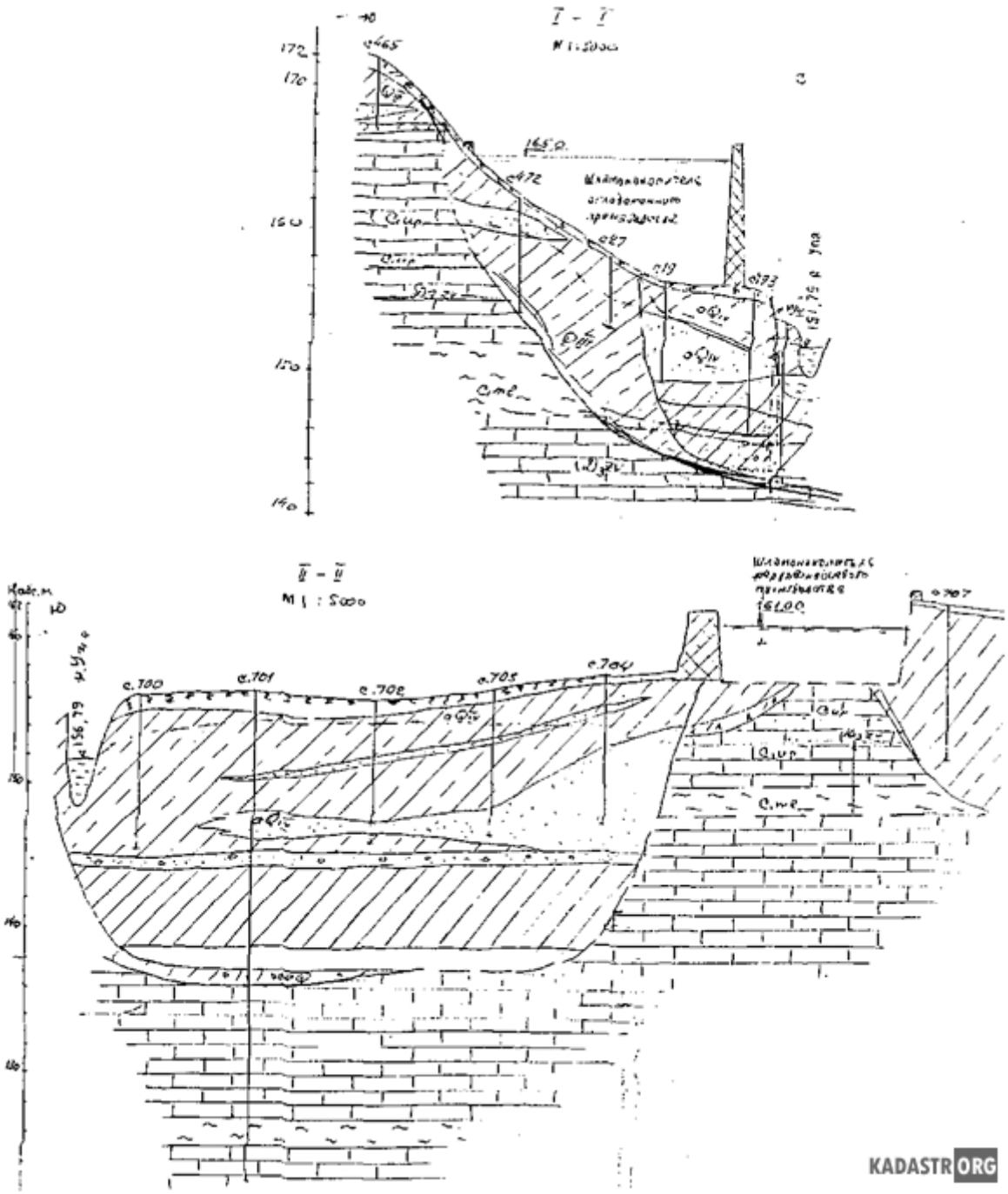



**Рис.2** ***Геологический разрез реки Упы***

Воды озерско-хованского горизонта характеризуются высокой минерализацией. Сухой остаток в них составляет 0,8-2,0 г/л., а жесткость достигает 13-28 мг-экв/л.

В начальный период работы водозабора (1960 г.) пьезометрический уровень вод этого горизонта был выше уреза воды в реке. Ко времени обследования в 1988 году при создании гидронаблюдательной сети скважин уровень горизонта в районе водозабора понизился до 148 м, а по данным наблюдательных скважин того же периода на преобладающей площади вдоль реки он составляет теперь 152,5-163,5 м, т.е. близок или совпадает с урезом реки. Поэтому не исключена возможность подпитывания и загрязнения водоносного горизонта речными водами путем фильтрации их через древнечетвертичные отложения.

В составе отложений нижнего карбона выделяют Малевский и упинские горизонты, имеющие широкое распространение, но размытые непосредственно вдоль русла реки Упы и ее правого притока - речки Сежи. Границы этого древнечетвертичного размыва отражены на рис. 2. Малевский горизонт (C1ml) сложен в основном серыми с зеленовато-синим оттенком глинами преимущественно твердой консистенции, которые являются надежным региональным водоупором. В глинах отмечаются прослои органогенных известняков. В геологических обобщениях указывается, что мощность Малевского горизонта изменяется от 2м до 7-9м. В действительности она более постоянна. Минимальные значения (менее 5 м) обычно фиксируются по скважинам из-за нечеткого установления стратиграфических границ при малом выходе керна по глинам за счет отнесения наиболее мощных прослоев известняка к смежным горизонтам. Подобный дефект в регионе допускается довольно часто.

Во время геологических практик при бурении неглубоких скважин нами установлено наличие малевских глин на правом берегу в районе Криволучья особенно в местах выходов подземных вод (родники, пластовые выходы), которые являются нижним водоупором для вод вышезалегающих упинских известняков. Нами установлено, что отметки кровли глин соответствуют отметками уреза воды реки Упы. Перебурить глины не удалось ни разу.

Упинский горизонт (C1up) представлен повсеместно светло-серыми или светло-желтыми микрозернистыми сильно трещиноватыми известняками средней крепости. Мощность горизонта по скважинам достигает 16 м, а в зоне древнечетвертичного размыва и вдоль русла реки Упы они полностью размыты. Исключение составляет район АК "Тулачермет" и Криволучья.

Это очень важный в регионе водоносный горизонт, обладающий обычно значительными напорами, высокой водопроницаемостью и достаточно хорошим качеством воды для питьевых целей. На данном участке упинский водоносный горизонт имеет свободный уровень вследствие повсеместного дренирования рекой или через четвертичные породы.

Ненарушенный статический уровень воды этого горизонта на площади, непосредственно примыкающей к АК "Тулачермет", характеризовался четкой направленностью потока у р. Упе и р. Сеже. Абсолютные отметки уровня воды вдали от реки достигали 162 м, а ближе к реке снижались до 155 м. К 1988 году эти отметки также несколько снизились (на 1-4 м), но депрессионная кривая сохранила строгую направленность к реке. То же положение отмечается и в настоящее время.

В пределах исследованной части долина реки Упа имеет несколько участков с коренными выходами упинских известняков по склонам реки. Один из них отмечен нами на левом склоне в районе АК "Тулачермет" (при сооружении опускного колодца), другой

начинается примерно в 600 м ниже впадения р. Сежи. В 70 м ниже в основании крутого правого склона долины из трещиноватых известняков вытекает родник. На этом же уровне (1-2 м над урезом воды) отмечается слабая заболоченность и еще несколько родников, фиксирующих контакт обводненных упинских известняков с Малевским водоупором. Под деревней Осиновая гора крутой левый склон долины также заболочен в нижней части (2-4 м над урезом) и имеются родники, расположенные на одном уровне. Выходы воды связаны с известняками упинского горизонта. В устье части Малевского ручья (левый приток Упы) имеется группа родников, вытекающих из типичных упинских светло-желтых микрозернистых известняков с неровноплитчатым строением.

Под Криволучьем, где Упа подмывает правый берег, по склону долины прослеживается два протяженных участка (примерно по 300 м каждый) с коренным выходом известняков упинского гортзонта. Один начинается сразу за крутой излучиной, где обратное течение Упы сменяется на обычное (восток-запад). В подрезанном склоне на высоте от 3 до 7 м виден сильно выветренный трещиноватый и кусковатый светло-желтый известняк. В двух метрах над урезом реки выделяется заболоченная поверхность с родниками, соответствующая основанию упинского горизонта (пластовый выход над малевским водоупором).
Склон долины изрыт и подрезан вдоль теплотрассы. На высоте 5-7м по склону обнажёны выветренные известняки с редкими раковинами. Вдоль основания склона на высоте 1-2м сильная заболоченность, в конце участка мощный родник почти у самого уреза реки.

Из других горизонтов нижнего карбона можно предположительно выделить глины бобриковского горизонта (C1bb) по некоторым инженерно-геологическим скважинам, пробуренным на склонах долины в районе АК "Тулачермета".

В нарушенном мелкими оползнями крутом и высоком склоне у д. Осиновая гора имеются выходы ржаво-бурых мелкозернистых песков, относящихся к тульскому горизонту (C1tl). Невдалеке от Осиновой Горы на склоне балки, впадающей в долину Упы, расположен небольшой карьер, в котором ведется разработка данного горизонта. Здесь сохранился наиболее полный разрез нижнего карбона. В других местах четвертичные отложения залегают непосредственно на породах "известнякового фундамента", который завершается упинским горизонтом.

Наиболее глубокая часть эрозионного вреза реки Упы заполнена древнечетвертичными осадками, в составе которых наиболее существенное значение имеют разнозернистые кварцевые пески с гравием, мелкой галькой и щебнем светлого кремния. В песках, и в частности в нижней толщи, встречаются глинистые прослои также с мелкими обломками кремния. А верхняя часть древнечетвертичного комплекса представлена в основном глинистыми породами, среди которых особенно характерными являются зеленовато-серые тонкие суглинки (глины), которые были вскрыты нами по отдельным скважинам в ложе реки под слоем ила и под современными аллювиальными отложениями на пойме реки на глубинах от 3-5 м. Мощность глинистых пачек древнечетвертичных отложений достигает 5 м, а суммарная мощность всего древнечетвертичного комплекса - 20 м.

Соотношения этих осадков с коренными отложениями (рис. 2) таково, что, являясь самостоятельным водоносным горизонтом, он безусловно взаимосвязан и с девонским и с упинским водоносными горизонтами. Горизонт обладает высокой водопроницаемостью. От загрязнения с поверхности он защищен пачкой глинистых пород, однако в зоне самого русла и местами на пойме глинистый экран нарушен. Склоны долины представлены в основном

бурыми суглинками первой и второй надпойменных террас, мощность которых редко превышает 3-5 м. Местами в наиболее высоких участках склонов присутствуют ледниковые моренные и подморенные образования днепровской стадии.

Пойменная терраса долины реки Упы морфологически хорошо выражена. Она имеет высоту от 4-5 м и сложена преимущественно бурыми и отчасти серыми суглинками. Ширина поймы различна от нескольких метров до нескольких десятков метров. На участке АК "Тулачермет" на правобережной части долины ширина поймы составляет сотни метров. Ниже Криволученского моста река имеет особенно широкую долину (более 1 км). Пойменная терраса занята под овощные культуры. Здесь река образует крупные меандры, петляя вправо, влево и затем опять вправо. На широкой пойменной террасе имеются протяженные следы старых русел и частично заболоченные старицы.

По берегам небольшими уступами выделяется средняя пойма (высотой 2,5 - 3,0 м), сложенная суглинками и песчаными осадками. Нижняя пойма постепенно переходит в русловые отложения.

Донные отложения реки Упа являлись предметом специальных исследований. Они представлены серым и темно-серым илом мощностью от 0,10-0,20 м до 3-5 м. Мощность ила обычно больше у берегов. Верхний сой ила имеет текучую и текучепластичную консистенцию, нижний более уплотнен.

# 5. Физика горных пород

**УДК 551.1/.4**

# Возможность перемещения флюидов в породах очаговой зоны Суматринского землетрясения (26.12.2004 г.)

**Семашко С.В., доцент, *ТулГУ***

*Рассматривается роль флюидов при тектонических движениях и подготовке землетрясений*

До настоящего времени определение роли флюидов при тектонических движениях и подготовке землетрясений остается одним из основных направлений изучения геодинамических процессов в земной коре и верхней мантии. В результате комплексных исследований на геодинамических полигонах во второй половине XX века установлено, что разломы земной коры могут интенсивно поглощать флюиды, особенно при активизации движений (подвижках) в пределах разломов или разломных зон. Помимо этого, имеются экспериментальные данные, свидетельствующие, что внезапный подъем флюидов в разломных зонах провоцирует (инициирует) землетрясение [1]. Важность изучения динамики подземных вод подчеркивается и при определении информативности различных геофизических, геохимических, гидрогеологических и деформационных методов исследований, используемых для целей прогноза землетрясений. В результате исследований установлено, что "наибольшей прогностической информацией обладают … объемная деформация горных пород, или уровень подземных вод, прямо отражающие деформационные процессы в земной коре" [2]. Предложено несколько моделей возможной взаимосвязи миграции флюидов и сейсмического режима. Наиболее известные представления о механизмах, обеспечивающих эту взаимосвязь, сформулированы такими исследователями, как Miller (1996), Henderson (1997), Yamashita (1997); обзор работ указанных авторов представлен в монографии [1].

Отметим, что до настоящего времени предметом дискуссий остаются не только источники и механизмы движения флюидов, но и численные значения фильтрационно-емкостных характеристик горных пород очаговых зон землетрясений и вмещающих их пород. Отсутствие достоверной информации объясняется невозможностью изучения движения флюидов в пределах очаговых зон с помощью прямых методов наблюдений. Поэтому качественная и количественная оценка фильтрационно-емкостных характеристик на этих глубинах основывается на результатах интерпретации глубинных сейсмических методов и электромагнитных зондирований.

Результаты исследований района Суматринского землетрясения (26.12.2004 г.), представленные в работах [3, 4, 5], формируют необходимую информационную базу для количественных оценок модуля Юнга, пористости и проницаемости горных пород. На этой

основе нами получены численные оценки перечисленных характеристик пород очаговой зоны землетрясения и вмещающих пород, которые позволяют:

- определить пределы изменения модуля Юнга, пористости и проницаемости в глубинных частях земной коры и верхней мантии на участке подготовки сильного землетрясения;
- провести сопоставление проницаемости очаговой зоны сильного землетрясения и вмещающих ее пород и сравнить с результатами исследований проницаемости метасоматических и метаморфических систем континентальной земной коры.

Суматринское землетрясение произошло 26 декабря 2004 года западнее о. Суматра на фланге Зондской сейсмической области. Его магнитуда составила Mw/ = 9,3, а глубина очага - около 30 км. Суматринское землетрясение "…является первым землетрясением с магнитудой более 9, произошедшим в эпоху цифровых сейсмических наблюдений" [3, 4]. В ходе исследований напряженного состояния пород района землетрясения, получены количественные оценки следующих параметров [3, 4]:

- горизонтального напряжения на глубине 30 км, достигающего $(9\text{-}12)\cdot 10^{2}$МПа;
- максимальных касательных напряжений, достигающих 30-35 МПа;
- изменений отношения эффективного всестороннего давления к касательному напряжению, находящихся в диапазоне от 0,87 до 2,10.

В работе [5] приведены результаты картирования поля поглощения S-волн (по значениям эффективной добротности Qs, безразмерная величина) в южной части очаговой зоны Суматринского землетрясения. Полученные значения добротности разделены на три интервала, которые соответствуют:

1) интервал $Q_s$ = 150-220 соответствует повышенному поглощению сейсмических волн;

2) интервал $Q_s$ = 230-330 соответствует промежуточному поглощению сейсмических волн;

3) интервал $Q_s$ = 370-1000 соответствует пониженному поглощению сейсмических волн.

На площади исследования выделены две линейные зоны сильного поглощения волн, имеющие северо-западное и северо-восточное простирание. Эпицентр Суматринского землетрясения находится в области пересечения этих зон. Отметим, что очаг землетрясения расположен между глубоководным желобом и вулканической областью.

Для перехода от значений добротности к количественной оценке пористости воспользуемся соотношением [6]:

$$f = 47{,}1\cdot(1/\ Q_s)^{2/3}\ \%,\ \ (1)$$

где f - пористость, $Q_s$ - добротность.

Для количественной оценки модуля Юнга воспользуемся соотношением [7]:

$$? = f \cdot E/[3\cdot(1 - 2?)], \quad (2)$$

где ? - эффективное всестороннее давление, f - пористость, E - модуль Юнга, ? - коэффициент Пуассона.

Из соотношения (2) следует, что:

$$E = ?\cdot[3\cdot(1 - 2?)] / f. \quad (3)$$

Для количественной оценки проницаемости воспользуемся выведенным ранее [7] соотношением:

$$K = 65{,}6\cdot (T/E)^2 \quad (4)$$

где K - проницаемость, T - удельная поверхностная энергия, E - модуль Юнга.

После подстановки (3) в (4) имеем:

$$K = 7{,}3\cdot\{f \cdot T / [\sigma\cdot(1 - 2\nu)]\}^2 \quad (5)$$

В соответствии с расчетами, выполненными с использованием результатов определения максимальных касательных напряжений (30-35 МПа) и отношения эффективного всестороннего давления к касательному напряжению (0,87-2,10), представленных в работах [3, 4], изменения эффективного всестороннего давления находятся в пределах 26-74 МПа. Для количественных оценок проницаемости примем значение коэффициента Пуассона равным 0,25, а значение удельной поверхностной энергии 1 Дж/м2 [8].

Оценки модуля Юнга, пористости и проницаемости очаговой зоны Суматринского землетрясения и вмещающих ее пород, получены с использованием соотношений (1), (3), (5), представлены в таблице.

| $Q_s$ | f % | $E\cdot10^9$, Па | K, м$^2$ | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 150 – 220 | 1,29 – 1,67 | 2,34 – 8,55 | $9{,}0\cdot10^{-19}$ – $1{,}2\cdot10^{-17}$ | очаговая зона |
| 230 – 330 | 0,99 – 1,25 | 3,13 – 11,1 | $5{,}3\cdot10^{-19}$ – $6{,}7\cdot10^{-18}$ | очаговая зона – вулканическая область |
| 370 – 600 | 0,66 – 0,91 | 5,93 – 23,5 | $1{,}2\cdot10^{-19}$ – $1{,}3\cdot10^{-18}$ | очаговая зона – глубоководный желоб |

Проницаемость очаговой зоны и вмещающих ее пород сопоставим с оценками проницаемости континентальной земной коры, которые получены на основе данных о тепловых потоках и анализа метасоматических и метаморфических систем и соответствуют интервалу глубин 15-40 км [9]. В соответствие с этими оценками, проницаемость пород континентальной земной коры изменяется следующим образом:

1) при метасоматических процессах в зонах пластического течения пород - от $6{,}3 \cdot 10^{-18}$ до $7{,}9 \cdot 10^{-16}$ м$^2$;

2) при процессах контактового метаморфизма - от $1{,}0 \cdot 10^{-18}$ до $4 \cdot 10^{-17}$ м$^2$;

3) при процессах регионального метаморфизма - от $1{,}8 \cdot 10^{-21}$ до $3{,}55 \cdot 10^{-18}$ м$^2$.

Полученная нами проницаемость очаговой зоны и вмещающих ее пород изменяется в пределах двух порядков: от 1,2·10 -19 до 1,2·10 -17 м2. Эти значения на пять-семь порядков превышают нижний порог проницаемости, равный 10 -24 м2.

Следовательно, во всем объеме горных пород, который задействован в подготовке Суматринского землетрясения, существует возможность перемещения флюидов.

Полученные нами значения проницаемости для очаговой зоны (9,0·10 -19 -1,2·10 -17 м2) частично попадают в интервал значений проницаемости, характерный для метасоматических процессов в зонах пластического течения пород и для процессов контактового метаморфизма. Проницаемость пород, расположенных юго-восточнее очаговой зоны (в направлении глубоководного желоба), изменяется в пределах 1,2·10 -19 - 1,3·10 -18 м2; проницаемость пород, расположенных северо-восточнее очаговой зоны (в направлении вулканической области), изменяется в пределах 5,3·10 -19 - 6,7·10 -18 м2.

Проницаемость пород, вмещающих очаговую зону, соответствует наиболее высоким значениям показателя для процессов регионального метаморфизма и находится в пределах значений, характерных для контактового метаморфизма. Максимальные значения проницаемости (6,7·10 -18 м2) пород, расположенных юго-восточнее очаговой зоны, находятся вблизи нижней границы проницаемости (6,3·10 -18 м2) при метасоматических процессах в зонах пластического течения пород.

Повышение значений проницаемости и пористости, понижение значений модуля Юнга в вулканической области по сравнению с участком земной коры, прилегающим к глубоководному желобу, представляются не случайными. Известно, что прочностные характеристики горных пород меняются в широких пределах в зависимости от термобарических условий, в которых они находятся, а также от насыщенности флюидами. Поэтому одним из наиболее вероятных объяснений отмеченных выше различий может быть большее влияние флюидов на физико-механические и емкостно-фильтрационные характеристики пород нижней части земной коры и верхней мантии района вулканической области по сравнению с глубинными породами участков прилегающих к океаническому желобу.

Пористость пород очаговой зоны, согласно нашей оценке, находится в интервале 1,29 - 1,67%. Эти значения превышают средние оценки пористости:

- гранулит-базитовой оболочки континентальной и субконтинентальной коры- 0,72% [10];

§ земной коры в интервале глубин 20-38 км - 1,0% [6].

Следовательно, полученные нами оценки пористости и проницаемости позволяют охарактеризовать очаговую зону Суматринского землетрясения как область с повышенными по отношению к вмещающим породам значениями пористости (в 1,5-2 раза) и значениями проницаемости (на один - два порядка).

**Библиографический список**

1. Каракин А.В., Курьянов Ю.А., Павленкова Н.И. Разломы, трещиноватые зоны и волноводы в верхних слоях земной оболочки. - М.: ВНИИгеосистем, 2003. 219с.
2. Соболев Г.А., Понаморев А.И. Физика землетрясений и предвестники. - М.: Нау-ка, 2003. 270с.
3. Мухамедиев Ш.А., Галыбин А.Н. Где и как зародились разрывы землетрясений 26.12.04 и28.03.05 у острова Суматра. Доклады Академии Наук, 2006, том 406, №1, 95-98с.
4. Ребецкий Ю.Л., Маринин А.В. Напряженное состояние земной коры западного фланга Зондской субдукционной зоны перед Суматра-Адаманским землетрясением 26.12.04. Доклады Академии Наук, 2006, том 407, №1, 106-110с.
5. Копничев Ю.Ф., Соколова И.Н. Характеристика сейсмичности и поля поглощения S-волн в районе очага Суматринского землетрясения 26 декабря 2004. Доклады Академии Наук, 2008, том 422, №5, 672-676с.
6. Семашко С.В. Динамические процессы и пористость в литосфере. Известия Тульского государственного университета. Серия "Геооинформационные технологии в решении региональных проблем" Выпуск 2, Москва-Тула 2005, 122-127с.
7. Семашко С.В. Оценка изменений напряженного состояния глубинных зон земной коры при современных геодинамических процессах. Известия Тульского государственного университета. Серия "Экология и безопасность жизнедеятельности" Выпуск 8, Тула 2006, 87-91с.
8. Протасов Ю.И. Разрушение горных пород. -3-е изд., стер. -М.: Изд.МГГУ, 2002. -453с.
9. Шмонов В.М., Витовтова В.М., Жариков А.В. Флюидная проницаемость земной коры. -М: Научный мир, 2002. -216с.
10. Зверев В.П. Новые данные о массе имассопотоках вподземных вод в земной коре. Доклады Академии Наук, 2004, том 397, №5, 660-663с.

**УДК 551.1/.4**

# Оценка деформационных и прочностных свойств пород разрезов глубоких и сверхглубоких скважин на основе результатов геотермических исследований(на примере Кольской сверхглубокой скважины)

**Семашко С.В., доцент *ТулГУ***

*Рассматриваются деформационные и прочностные свойства пород разрезов глубоких и сверхглубоких скважин на основе результатов геотермических исследований*

На современном этапе развития геотермических исследований для решения ряда научных и практических задач создано необходимое аппаратурно-методическое обеспечение, которое позволяет проводить определение температур, как в отдельных точках, так и непрерывно по всей длине стволов скважин (в том числе глубоких и сверхглубоких). Необходимо отметить, что в большинстве случаев измерения проводятся в скважинах заполненных буровым раствором (на основе воды).

Результаты определений температур и их пространственно-временные вариации в исследуемых частях разрезов земной коры континентального типа находят применение при поисках, разведке и эксплуатации месторождений твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. Кроме этого, на ряде геодинамических полигонов геотермические исследования показали свою эффективность при изучении связей между пространственно-временными вариациями геофизических и геохимических полей, полей напряжений и деформаций в геологической среде. В результате теоретических исследований также установлено, что пространственно-временные вариации температур в пределах отдельных геодинамических структур можно использовать для локализации участков изменений напряжений и деформаций.

На основании измерений температур в стволах скважин определяют значения геотермического градиента для исследуемых участков (разрезов) земной коры. Результаты этих определений при обобщении в региональном масштабе, в комплексе с другими характеристиками, используют для тектонического районирования земной коры континентального типа [1].

Установлено, что в подавляющем большинстве определений в скважинах и горных выработках температура с увеличением глубины растет. В соответствии с законами переноса тепловой энергии, ее передача происходит от более нагретого тела к более холодному. Поэтому в земной коре за основное направление теплового потока принимается радиальное:

от центральной части нашей планеты - к ее поверхности. Возможность количественных определений теплового потока (q), проходящего через тот, или иной интервал геологического разреза, появляется в том случае, когда для этого интервала удается установить значения геотермического градиента (gradT) и теплопроводности (λ) горных пород. Определения теплового потока проводятся с использованием формулы:

$$q = -\lambda \cdot gradT. \quad (1)$$

Следует отметить, что в XX веке большая часть экспериментальных определений теплового потока была ориентирована на установление его значений и закономерностей распределения в структурах земной коры континентального и океанического типов. При этом в результате теоретических и экспериментальных исследований было установлено, что, располагая информацией о пространственно-временных вариациях теплового потока в земной коре, можно провести количественную оценку разноглубинных источников тепловой энергии [1].

При определении значений теплового потока на основе формулы (1) наибольшие трудности связаны с определением теплопроводности горных пород исследуемого разреза. Современные методы определения теплопроводности непосредственно в стенках неглубоких скважин имеют погрешность измерений в несколько раз превышающую погрешность лабораторных измерений этого параметра. В настоящее время нет соответствующего аппаратурно-методического обеспечения, которое бы позволяло проводить определение теплопроводности пород в стенках глубоких и сверхглубоких скважин. Поэтому методики оценки теплопроводности in situ в этих скважинах основываются на лабораторных определениях теплопроводности образцов керна и учете поправок за термодинамические условия и насыщенность флюидами. До начала восьмидесятых годов XX века измерения теплопроводности горных пород проводились с использованием контактных методов. Эти методы отличаются высокой трудоемкостью измерений и, помимо этого, требуют значительного объема подготовительных работ, связанных с обработкой каменного материала (керна). Внедрение бесконтактного метода определения теплопроводности сделало возможным массовые определения этого параметра на образцах керна, подготовка которых к измерениям не требует механической обработки [2]. Образцы керна, после участия в этих измерениях, не претерпевают значимых изменений и в дальнейшем могут быть использованы для других методов исследований. Исключение механической обработки образцов при проведении исследований имеет большое значение применительно к исследованиям глубоких и сверхглубоких скважин, поскольку способствует сохранению керна поднятого с труднодостижимых глубин. Применение бесконтактного метода делает возможным определение (оценку) тепловых потоков в скважинах на всех интервалах, из которых отобраны образцы керна и для которых определены значения геотермического градиента. "Массовые" определения теплового потока по стволу скважины позволяют:

- использовать различные виды статистической обработки полученных результатов для определения поинтервальных значений теплового потока;
- провести комплексный анализ полученных значений теплового потока с целью определения его глубинной (неискаженной) составляющей.

Результаты скважинных геотермических исследований востребованы при изучении движения флюидов в кристаллических породах фундамента, вскрытых глубокими и сверхглубокими скважинами. Эти исследования доказали свою высокую эффективность при

определении тех интервалов, в пределах которых происходит приток флюидов, или отток бурового раствора. При проведении количественных расчетов используют установленную в результате теоретических исследований (и подтвержденную на практике) зависимость между изменениями теплового потока, теплофизическими свойствами горных пород и флюидов и скоростью вертикального перемещения флюида в земной коре [3]:

$$V_ф = (\lambda \cdot \ln(q_2/q_1))/(\Delta x \cdot \rho \cdot c), \quad (2)$$

где $V_ф$ - вертикальная составляющая скорости движения флюида; $q_1$, $q_2$ - искаженный и неискаженный тепловой поток; $\lambda$ - теплопроводность породы; $\Delta x$ - интервал, на котором происходит движение флюидов (проявленное как "искажение" теплового потока); $c,\rho$ - теплоемкость и плотность флюида.

Если движение флюидов в глубинных частях земной коры происходит под действием градиента давлений (выполняется закон Дарси), то оценку скорости движения флюидов в проницаемых горных породах можно проводить, используя соотношение [4]:

$$V_ф = (k/\mu) \cdot (\partial p/\partial l) \quad (3)$$

где $V_ф$ - скорость движения флюида; k - коэффициент проницаемости горных пород; $\mu$- вязкость флюида; $\partial p$ - разность давлений на интервале $\partial l$; $\partial p/\partial l$ - градиент давления.

В соответствии с имеющимися в настоящее время результатами исследований, фоновые значения скоростей движения флюидов в земной коре, как правило, не превышают нескольких сантиметров в год.

Из соотношений (2) и (3) путем несложных преобразований получим соотношение, позволяющее проводить определение проницаемости горных пород в интервалах искажений тепловых потоков:

$$k = (\lambda \cdot \ln(q_2/q_1)) \cdot (\mu/(\rho \cdot c)) / (\Delta x \cdot (\partial p/\partial l)). \quad (4)$$

В соотношении (4) используемые обозначения соответствуют обозначениям, которые были использованы ранее в соотношениях (2) и (3).

Соотношение (4) позволяет провести оценку проницаемости для тех интервалов, для которых известны (определены) не только значение теплового потока и теплопроводности горных пород, но и значение градиента давления, под действием которого и происходит движение флюидов. Также должны быть известны вязкость, теплоемкость и плотность перемещающихся флюидов. Определить проницаемость кристаллических пород фундамента in situ, используя прямые методы, на глубинах более 8км удается не всегда. Это связано в первую очередь с кавернозностью ствола и с угрозой потери устойчивости скважины в процессе измерений. В отличие от прямых методов определений проницаемости, соотношение (4) позволяет провести оценку проницаемости для всех интервалов, в которых

происходит искажение теплового потока вследствие движения флюидов, или фильтрации бурового раствора.

Поскольку движение флюидов в кристаллических породах происходит по сообщающимся между собой системам трещин и микротрещин, следует ожидать, что проницаемые участки горных пород будут иметь пониженные, по сравнению с непроницаемыми участками, значения прочностных и деформационных характеристик. Отметим, что аппаратурно-методическое обеспечение для определения этих характеристик in situ в стволах глубоких и сверхглубоких скважин, пройденных в кристаллических породах фундамента, в настоящее время отсутствует. Поэтому представляется перспективным, используя результаты массовых определений теплопроводности и теплового потока в разрезах сверхглубоких скважин, провести оценку прочностных и деформационных характеристик на основе этих определений. Для достижения этой цели воспользуемся полученным ранее соотношением между проницаемостью (k), модулем Юнга (E) и поверхностной энергией (Ts):

$$E = 8{,}1 \cdot T_s / \sqrt{k}, \quad (5)$$

для оценки модуля Юнга проницаемых интервалов.

После подстановки (4) в (5) и несложных преобразований получим:

$$E = 8{,}1 \cdot T_s \cdot [(\Delta x/\lambda) \cdot (\partial p/\partial l) \cdot ((\rho \cdot c)/\mu) \cdot (1/\ln(q_2/q_1)]^{1/2} \quad (6)$$

В соотношении (6) используемые обозначения соответствуют обозначениям, которые были использованы ранее в соотношениях (2), (3) и (5).

После подстановки проницаемости (k) из соотношения (3) в (5) и несложных преобразований получим:

$$E = 8{,}1 \cdot T_s \cdot [(\partial p/\partial l)/(\mu \cdot V_ф)]^{1/2} \quad (7)$$

В соотношении (6) используемые обозначения соответствуют обозначениям, которые были использованы ранее в соотношениях (3) и (5).

Поскольку для большей части кристаллических пород фундамента Ts·при проведении количественных оценок может быть принято равным 1,0 н/м, то соотношения (6) и (7) могут быть использованы для оценок значений модуля Юнга горных пород, которые находятся в проницаемых зонах земной коры, вскрытых глубокими и сверхглубокими скважинами. Соотношение (7) позволяет провести количественные оценки модуля Юнга, используя результаты гидрогеологических исследований (испытаний), проведенных in situ с использованием скважин и других горных выработок.

Оценку прочности горных пород на растяжение (σраст) проведем с использованием соотношения, связывающего между собой модуль Юнга (E) и пористости (f) [5]:

$$\sigma_{раст} = 0{,}1 \cdot E \cdot \sqrt{f}. \quad (8)$$

В результате комплексных исследований разреза Кольской сверхглубокой скважины были получены данные (теплопроводности, теплового потока и пористости ) [2], представленные в таблице №1. Эти данные и значение неискаженного теплового потока - 68 мВт/м2 [2] - были использованы для расчета k, Vф, E и (σраст горных пород, находящихся в проницаемых зонах.

Оценка этих характеристик проведена с использованием соотношений (3), (4), (6) и (8).

При проведении расчетов были приняты следующие характеристики флюида: вязкость - 0,7Пуаз, а произведение (ρ·c) - 4·106 Дж/(м3 ·К), градиент давлений - гидростатический. Результаты оценки k , Vф, E и (σраст для проницаемых зон разреза Кольской сверхглубокой скважины в интервале глубин 0,3-8,6км, представлены в таблице 1.

| $H_1$- $H_2$ (м) | λ Вт/(м·К) | q мВт/м$^2$ | f (%) | k (м$^2$) | $V_ф$ мм/год | E МПа | $\sigma_{раст}$ МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 300-820 | 3,20 | 35 | 0,51 | $6{,}2 \cdot 10^{-17}$ | 28,8 | $1{,}0 \cdot 10^3$ | 24 |
| 2235-2740 | 4,13 | 58 | 1,15 | $9{,}5 \cdot 10^{-18}$ | 4,3 | $2{,}6 \cdot 10^3$ | 28 |
| 3125-3690 | 3,52 | 57 | 0,3 | $9{,}2 \cdot 10^{-18}$ | 4,1 | $2{,}7 \cdot 10^3$ | 15 |
| 4000-4250 | 3,46 | 57 | 0,3 | $2{,}0 \cdot 10^{-17}$ | 9,2 | $1{,}8 \cdot 10^3$ | 10 |
| 4625-4750 | 3,88 | 72 | 0,8 | $8{,}1 \cdot 10^{-17}$ | 36,7 | $9{,}0 \cdot 10^2$ | 8 |
| 4750-4900 | 4,09 | 74 | 1,0 | $1{,}0 \cdot 10^{-16}$ | 45,7 | $8{,}0 \cdot 10^2$ | 8 |
| 5094-5594 | 3,19 | 62 | 0,9 | $1{,}0 \cdot 10^{-17}$ | 4,4 | $2.6 \cdot 10^3$ | 25 |
| 8110-8545 | 2,46 | 50 | 1,38 | $2{,}1 \cdot 10^{-17}$ | 9,6 | $1{,}9 \cdot 10^3$ | 18 |

Полученные значения проницаемости и вертикальной составляющей скорости фильтрации грунтовых вод (табл.1) не противоречат полученным ранее оценкам этих параметров для разреза СГ-3 [2].

Полученные нами оценки модуля Юнга для проницаемых участков, находящихся в интервале глубин 0,3-8,6км, в среднем в 10-30 раз ниже, чем результаты оценки модуля Юнга (ED), представленные в работе [6]. Значения ED соответствуют динамическим значениям модуля Юнга, которые были определены по результатам петрофизических и геофизических исследований разреза СГ-3 [6]. Уменьшение на порядок деформационных характеристик горных пород в зонах разломов, по сравнению с ненарушенными породами, является достаточно известным фактом. Оценки прочности на растяжение для проницаемых

участков (табл.1) не противоречат полученным ранее оценкам этой прочностной характеристики свит Печенгского комплекса и архейским группам пород [6].

Следовательно, использование массовых определений теплопроводности и теплового потока в разрезах сверхглубоких скважин позволяет провести оценку модуля Юнга и прочности на растяжение кристаллических пород, которые находятся в проницаемых зонах земной коры континентального типа.

**Библиографический список**

1. Смыслов А.А., Моисеенко У.И., Чадович Т.З. Тепловой режим и радиоактивность Земли. Л., Недра, 1979. -191 с.
2. Кольская сверхглубокая. Научные результаты и опыт исследований. - М: МФ "ТЕХНОНЕФТЕГАЗ" 1998. - 260 с.
3. Лялько В.И. Тепломассоперенос в литосфере. Киев, Наукова думка, 1985. - 260 с.
4. Шмонов В.М., Витовтова В.М., Жариков А.В. Флюидная проницаемость пород земной коры. - М.: Научный мир, 2002. - 216 с.
5. Семашко С.В. Акустические и геотермические исследования зон повышенной проницаемости архейского комплекса в разрезе Кольской сверхглубокой скважины. Автореферат диссертации. -Тверь: 1994.
6. Кольская сверхглубокая. Исследования глубинного строения континентальной коры с помощью бурения Кольской сверхглубокой скважины. -М: Недра, 1984. - 490 с.

# 6. Новые технологии в природопользовании

**УДК 622.236.732**

# К вопросу применения гидросъемников высокого давления

**Леонтьев Н.С., аспирант, Пушкарев А.Е., профессор, Головин К.А., профессор *(ТулГУ)***
**Чеботарев А.В., главный конструктор *(ООО "БЕЛРА-Центр")***

*Расширение области применения бурильной техники связано с применением комбинированных способов разрушения пород. Среди них наиболее перспективных является гидромеханический способ бурения. Однако его реализация сопряжена с необходимостью решения ряда сложных технических проблем подвода высоконапорной воды к вращающейся буровой колонне. Эта проблема решается с помощью гидросъемников.*

Одной из перспективных на сегодняшний день технологий является технология, использующая в качестве породоразрушающего инструмента высокоскоростные струи воды совместно с механическим инструментом. При этом задача подачи воды под высоким давлением в буровую колонну осуществляется с помощью гидросъемника.

Гидросъемник предназначен для передачи высоконапорной воды от питающего трубопровода внутрь вращающейся буровой колонны при бурении горных пород [1, 2].

На сегодняшний день известны и применяются следующие конструкции гидросъемников: вертлюг и гидросъемник для подачи высокого давления.

Вертлюг, являясь соединительным звеном между приводом буровой колонны и бурильным инструментом, обеспечивает поддержание вращающегося инструмента при бурении и подачу жидкости под давлением во вращающуюся колонну бурильных штанг. Вертлюг, несет на себе наибольшую нагрузку в процессе бурения.

Существует три типа вертлюгов:

1. Вертлюг буровой представляет собой связующее звено двух частей механизма (или звеньев цепи), позволяющее каждой из них вращаться вокруг своей оси.
2. Вертлюг промывочный предназначен для подачи промывочной жидкости от насоса к забою скважины и обеспечения возможности вращения труб при ремонтных работах в нефтяных, газовых скважинах.
3. Эксплуатационный вертлюг используется для капитального ремонта нефтяных и газовых скважин, включая зарезку боковых стволов. Обеспечивает высокую

эффективность и безопасность работ на основе применения технологии верхнего привода.

Гидросъемник (рис.1) предназначен для передачи воды высокого давления от неподвижного подающего трубопровода к вращающимся элементам конструкции.

**Рис.1** ***Гидросъемник для подачи высокого давления***

Гидросъемник для подачи высокого давления состоит из неподвижного корпуса, подсоединяющейся к подводящему фланцу редуктора и вращающейся части для присоединения к входному патрубку буровой колонны.

Принцип работы выглядит следующим образом. Вода к гидросъемнику под давлением по гибкому рукаву подается на его вход и обеспечивает передачу потока жидкости на выходной вращающийся вал. Привод вращения вала осуществляется от редуктора привода буровой колонны.

Анализ информации в литературных источниках и сети Интернет показал, что представленная конструкция гидросъемника является единственной на работах при давлении до 100 МПа с расходом рабочей жидкости более 100 л/мин. Таким образом исследования направленные на разработку и совершенствование гидросъемников для гидромеханического бурения являются актуальным.

**Библиографический список**

1. Головин К.А. Разрушение горных пород импульсными высокоскоростными струями воды / К.А. Головин, А.Б. Жабин, А.В. Поляков // Ж.-л. "Горные машины и автоматика" №4, 2006 г., с. 43 -45.
2. Бреннер В.А., Пушкарев А.Е., Головин К.А. Исследование гидроабразивного разрушения горных пород// Известия Тульского гос. ун-та. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности.- Вып. 3. - Тула, 1997. - С. 342 - 345

**УДК 69.001.5**

# Внедрение новых природоохранных нормативов в строительство

**Подколзин М.М, аспирант,** ***Волгоградский государственный университет***

*Рассматриваются аспекты, при которых экологическое строительство дает ряд преимуществ при обсуждении вопросов о развитии территории по показателям устойчивого развития*

Основной задачей при проектировании зданий становится постройка, при ремонте которой использованные материалы могли бы быть применены повторно. Задачей построения таких зданий является защита здоровья проживающих в нем людей и повышение производительности труда, более эффективное использование всех видов ресурсов, а также сокращение общего воздействия на окружающую среду.

Экономия при строительстве экологичных зданий может достигаться за счет сокращения операционных расходов в течение всего срока службы здания. Применяется подход к определению срока службы проекта, анализа затрат для определения соответствующих авансовых расходов. Используется аналитический метод расчета стоимости материального актива.

При проектировании таких зданий необходимо учитывать особенности разработки проекта как единой системы, а не совокупности автономных разделов.

Некоторые преимущества, такие, как улучшение здоровья жителей, удобство, производительность труда, снижение уровня загрязнения и свалки отходов не достигается только за счет количественных показателей. Они должным образом не рассматриваются в анализе затрат. По этой причине, актуальным становится вопрос о внесении в бюджет проектов средств на покрытие расходов на исследования и анализа аспектов зеленого строительства.

"Зеленые" здания в большинстве проектов предполагают 30% экономии энергии, от 30 до 50 процентов экономии воды, 35-процентное сокращение выбросов углекислого газа, и от 50 до 90 процентов снижения объемов строительного мусора и отходов от строительных работ.

Поскольку энергозатраты могут резко возрастать на протяжении всего периода строительства, общий объем расходов энергии для поддержания жизни часто может превышать стоимость самого здания. С точки зрения правительства, эти последствия являются слишком большими, чтобы их игнорировать. Кроме того, правительствам необходимо принять во внимание планирование на более долгосрочную перспективу, чем это делает частный сектор бизнеса. Правительственные учреждения являются бессрочными в использовании. Владельцы большинства из своих зданий - Федеральные службы общего назначения - являются крупнейшим землевладельцем в стране. Проектирование вводимых в эксплуатацию зданий на более высоком уровне позволит создать общественные блага и в будущем.

Создание четко обозначенных границ строительства должно свести к минимуму нарушение существующей экосистемы и восстановление ранее деградированных в районе. Считать в проектах для ранее разработанных проектов, правительственных учреждений, учебных заведений естественными экосистемами как существующие эндемичные, так и адаптированные виды растений. Следует запретить на промышленных предприятиях производство и высадку такие видов, как инвазивные или сорняковые. Родные/адаптивные виды требуют минимального орошения или обходятся вовсе без него, не требуют активного обслуживания такого как покос и химическое воздействие (удобрения, пестициды, гербициды), а также служат местом обитания ценных растений и содействуют сохранению биоразнообразия, избегая возникновения монокультуры.

Хотя затраты на водоподготовку включаются на этапе проектировки строительства в инвестиционный капитал, инвестором предоставляются все необходимые средства для сокращения потребления, что уменьшает затраты на коммунальные услуги в течение срока строительства. По следующим категориям производится оценка проекта: эффективное ландшафтное использование источников водоснабжения, внедрение инновационных технологий очистки сточных вод (ограничение производства и сброса сточных вод), сокращение водопользования (ограничение использования питьевой воды для внутреннего использования). Инновационными считаются технологии, позволяющие снизить потребление воды в процессе эксплуатации объекта на 20-30-50%. Перспективными зонами для застройки являются неосвоенные, брошенные земли и отданные на реконструкцию строения, подлежащие сносу по программе ветхого жилья.

**УДК 528.44**

# Сектор потребителя в системе GPS

**Басова И.А.**, ***ТулГУ, профессор, г. Тула***

*Рассматриваются основные функции геодезического приемо-вычислительного комплекса сектора потребителя современных спутниковых систем.*

Одним из основных секторов при работе с системой GPS является геодезический приемо-вычислительный комплекс, позволяющий решать вопросы оперативного географического местоопределения объектов.

К основным функциям находящегося в распоряжении потребителя приемно-вычислительного комплекса отнесены следующие:

- прием радиосигналов от наблюдаемых GPS спутников;
- организация определений регистрируемых величин;
- выполнение предварительной обработки полученных результатов измерений непосредственно на пункте;
- проведение в камеральных условиях так называемой "пост-обработки", позволяющей получить окончательные значения интересующих потребителя величин.

Поскольку радиосигнал от спутника до приемника проходит около 20 тыс. км, а мощность установленного на спутнике передатчика сравнительно невелика (около 10 Вт), то возникающий на выходе антенны малой величины усиливают.

В спутниковых приемниках для этого применяется супергетеродинный принцип, при реализации которого принимаемые колебания после предварительного усиления подвергаются преобразованиям, в результате которых существенно понижается частота несущих колебаний до нескольких десятков мегагерц. Образующуюся при этом промежуточную частоту часто называют частотой биений.

В качестве местного гетеродина используется высокостабильный опорный генератор, входящий в состав приемника. Необходимая для работы приемника сетка частот формируется с помощью синтезатора частот на основе использования в качестве исходных колебаний сигналов опорного генератора. Основное усиление принимаемых сигналов осуществляется усилителем промежуточной частоты (УПЧ), подключенным к выходу преобразователя частоты. Непосредственно с выходом УПЧ связан блок поиска и захвата, а также измерительный блок. Поиск осуществляется на основе использования кодово-корреляционных методов. Захват сигнала позволяет производить отслеживание соответствующих сигналов на протяжении всего сеанса наблюдений, в котором участвует "захваченный" спутник.

В измерительном блоке производится разделение принимаемых фазомодулированных колебаний на кодовые и чисто гармонические колебания. Здесь происходит сравнение получаемых в результате наблюдений данных с априорными их значениями на основе знания закономерности их изменения с течением времени. Для исключения целого ряда погрешностей систематического характера, и разрешения фазовой измерениям неоднозначности наблюдения могут выполняться двумя приемниками.

Координаты спутника, или его эфемериды, передаваемые по радиоканалу в составе навигационного сообщения, характеризуются погрешностями на метровом уровне точности. Значения координат для несанкционированных потребителей искусственно "зашумляются" за счет введения специального режима SA-Selektive availability. В результате неточность знания эфемерид спутников существенно возрастает. Кроме того, на точность определения координат влияет погрешность корректировки часов, влияние атмосферы. Эти влияния минимизируются с использованием двухчастотных приемников. Из-за наличия в значениях измеряемых расстояний до спутников существенных по величине поправок систематического характера определяемые длины линий получили название псевдодальностей.

Исходя из основополагающих принципов кодовых и фазовых методов, отмеченные значения псевдодальностей, регистрируемые непосредственно на точке стояния GPS приемника, могут быть зафиксированы только в режиме кодовых измерений. С учетом этого на практике псевдодальномерные измерения, чаще всего, отождествляют с измерениями, выполняемые на основе кодовых методов.

Основные уравнения для псевдодальномерных измерений имеют вид:

$$\begin{aligned} &[(t_p + \delta t_p) - (t_s + \delta t_s)]c = r + \delta R, \\ &R = (t_p - t_s)c = r + (\delta t_p - \delta t_s) + \delta R \end{aligned} \quad (1)$$

где tp и ts - показания часов приемника и спутника, регистрируемые в момент измерения псевдодальностей; δtp и δts - уход показаний часов относительно эталонного времени на момент взятия отсчетов; c - скорость распространения электромагнитных волн в вакууме; r - топоцентрическое (геометрическое) расстояние между спутником и приемником на момент измерения псевдодальности; δR - поправка за влияние атмосферы.

При образовании первой разности исключается погрешность, связанная с уходом показаний часов на спутнике, существенно ослабляется влияние атмосферы. Однако, в этом случае возникает необходимость применения не менее двух приемников, что не только повышает стоимость используемого потребителем оборудования, но и осложняет, во многих случаях, процедуру проводимых наблюдений.

При образовании вторых разностей из результатов измерений исключаются нестабильности хода часов, как на спутниках, так и в приемниках. При этом дополнительно ослабляется влияние атмосферы. Однако нерешенной остается проблема раскрытия неоднозначностей измеряемых расстояний, т. е. нахождение количества целых циклов N. Вместе с тем при определении разности координат между пунктами, на которых установлены одновременно работающие приемники, приходится учитывать неточность знания текущих координат спутников.

При образовании третьих разностей фиксируется не абсолютные значения расстояний от приемников до спутников, а их приращения при перемещении последних по своей орбите. При этом вместо полных значений фазовых циклов N, которые соответствуют прохождению радиосигналов расстояния от спутника до приемника и представляют собой неизвестные величины, регистрируются их приращения. Приращения могут быть определены по показаниям фазоизмерительного устройства при условии непрерывного отслеживания принимаемых от спутника радиосигналов, в результате чего они становятся известными величинами.

Однако количественный анализ получаемых с помощью третьих разностей результатов свидетельствует о том, что такая процедура, предусматривающая нахождение полных значений искомых величин по их разностям, неизбежно связана с существенным понижением точности. Для оценки скорости изменения измеряемого до спутника расстояния используется в этом случае эффект Доплера.

Для разрешения неоднозначностей, характерных для спутниковых GPS измерений, используют:

- геометрический метод;
- метод, базирующийся на комбинации кодовых и фазовых измерений;
- метод поиска наиболее вероятных значений величины N;
- нетривиальные методы разрешения неоднозначности.

В геометрическом методе после захвата радиосигнала и начала фазовых измерений непрерывно отслеживаются целочисленные изменения фазы, т. е. циклы.

Неизвестная начальная величина N считается при этом неизменной при выполнении измерений во всех последующих точках траектории движения наблюдаемого спутника. Измерения моделируются на основе использования уравнения:

$$\Delta\Phi = -f\frac{r}{c} + N + \Delta N + f(\delta' t_{пр} - \delta' t_{c}) + f\delta' t_{атм} \quad (2)$$

где N - целое число периодов изменения фазы за время прохождения радиосигналом расстояния от спутника до приемника; f - номинальное значение масштабной (несущей) частоты; N - целые числа фазовых циклов, укладывающиеся в измеряемых расстояниях от спутника S до двухточек стояния приемников; ΔN-фазовый домер; δ - временные и атмосферные задержки при прохождении радиосигналов от спутника S до приемников, установленных в двух точках стояния.

Атмосферные задержки обусловлены, главным образом, влиянием ионосферы. Модельное представление такого влияния описывается приближенным соотношением, учитывающим особенность отдельных спектральных составляющих излучаемых колебаний при прохождении через ионосферу с фазовой скоростью, испытывающих ускорение:

$$\delta' t_{атм} = -\frac{k}{f^2} \quad (3)$$

где к - коэффициент, зависящий от концентрации электронов в ионосфере, от длины пути прохождения радиосигнала через ионизированную среду и от скорости электромагнитных волн в вакууме; f- частота несущих колебаний. Положительными факторами второго метода является независимость полученных результатов от геометрии расположения спутников, возможность его использования в кинематическом режиме с применением широкой дорожки, а также возможность разрешения неоднозначностей для базисных линий различной протяженности. Однако, в этом случае недостаточно высока надежность определения значений λ и N на основных несущих частотах и в связи с этим возникает необходимость использования двухчастотных приемников.

В методе поиска наиболее вероятных значений N на основе использования одного из методов, позволяющих с повышенной точностью определять однозначные величины измеряемых дальностей (например, за счет применения метода третьих разностей), находят местоположения пунктов наблюдения, на которых установлены GPS приемники. При проведении сеанса наблюдений накапливается большой объем информации, что позволяет многократно определять длины базисной линии, соединяющей пункты, на которых установлены GPS приемники. Если методом последовательного подбора значения целых циклов N определены правильно, то разброс вычисляемых значений базисной линии будет минимальным.

Основным недостатком данного метода являются систематические ошибки, вызванные отражением радиосигналов от окружающих объектов и необходимость наблюдения большого числа спутников.

Для разрешения неоднозначности в четвертом методе наблюдения на выбранных пунктах производятся дважды с некоторым разносом во времени (не менее 1 -2 часов). При обработке такие данные объединяются, что позволяет не просто получить повышенный объем информации, но и использовать суммарное количество спутников с отличающейся геометрией их расположения.

**Библиографический список**

1. Басова И.А., Разумов О.С. Спутниковые методы в кадастровых и землеустроительных работах.- Тула.:Изд-во ТулГУ, 2007. - 155 с.
2. Э.М.Соколов, Н.М.Качурин, И.А.Басова, В.Г.Павпертов "Геоэкологические аспекты загрязнения почвенного покрова", Москва-Тула, 2001.
3. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и ее применение в геодезии. М.:
4. Картоиздат-Геоиздат,1999.-С. 320.
5. Разумов О.С. Пространственная геодезическая векторная сеть. - Москва: Недра, 1974. - 85 с.

**УДК 528.44**

# Методы спутниковых дальномерных измерений

**Басова И.А.**, ***ТулГУ, профессор, г. Тула***

*Рассматриваются некоторые теоретические аспекты дальномерных измерений для спутникового позиционирования*

Для измерения длин линий на местности наземными свето- и радиодальномерами широкое распространение получил двухсторонний метод измерения расстояний. Используемые при измерениях сигналы проходят искомое расстояние дважды (в прямом и обратном направлении).

Основной измеряемой величиной в этих системах является время прохождения информационным сигналом двойного расстояния между земной поверхностью и спутником. Без учета релятивистских эффектов расстояние r может быть подсчитано по формуле:

$$r=0,5vt, \quad (1)$$

где v- скорость распространения информационного сигнала (применительно к спутниковым измерениям эту скорость очень часто отождествляют со скоростью света в вакууме, а влияние атмосферы учитывают посредством введения соответствующей поправки); t - регистрируемое время прохождения сигналом удвоенного расстояния между земной поверхностью и спутником.

При регистрации времени излучения и приема сигналов существенной проблемой является синхронизация часов на спутнике и наземных пунктах. Наряду с двусторонними методами измерения расстояния в спутниковых методах местоопределения находят применение также и односторонние методы дальномерных измерений (рис.1).

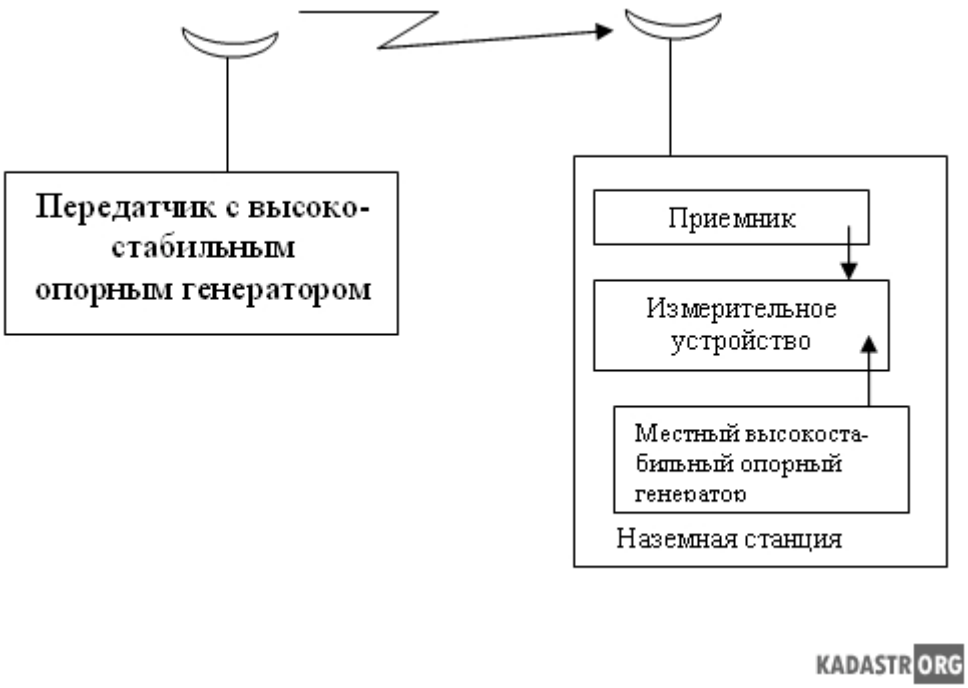



**Рис.1** ***Блок-схема дальномера, работающего на одностороннем принципе***

В этом случае информационный сигнал проходит измеряемое расстояние только в одном направлении, а именно, от спутника до приемника. Современные дальномеры бывают двух видов - импульсные, в которых время t измеряется прямым путем и фазовые, в которых время определяется косвенным путем по сравнению фаз поданного и принятого сигналов.

Сигналы представляют собой последовательность посылок единичного и нулевого уровня, что в конечном виде формирует сигнал прямоугольной формы. В процессе выполнения измерений на спутнике формируется кодированный сигнал, а на приемной аппаратуре потребителя формируется опорный кодированный сигнал отклика.

Применительно к геодезическому использованию спутниковых систем наибольший интерес представляют фазовые методы, основанные на применении в качестве информационных сигналов несущих гармонических колебаний дециметрового диапазона радиоволн. Фазовые методы используют в качестве информационных сигналов несущие гармонические колебания дециметрового диапазона радиоволн:

$$y=A\sin(\omega t+\varphi), \quad (2)$$

где A - амплитуда колебаний, $\omega t$ -угловая частота.

При выполнении фазовых измерений определяемой величиной является фаза принимаемых от спутника несущих колебаний, которая сравнивается с фазой соответствующих колебаний, генерируемых в приемнике. Текущая фаза несущих колебаний, поступающих от спутника на вход приемника потребителя, зависит от частоты несущих колебаний, возбуждаемых в спутниковой аппаратуре, и за время прохождения информационным сигналом искомого расстояния происходит N полных периодов изменения начальной фазы сигнала $\varphi$.

Для нахождения величины N (этот процесс называют разрешением неоднозначности) в наземных фазовых дальномерных системах используют измерения на нескольких масштабных различных частотах или метод плавного изменения масштабной частоты. В спутниковых системах расстояния между установленными на земной поверхности приемниками и наблюдаемыми спутниками непрерывно изменяются, в результате чего изменяется и определяемая величина N.
Как известно, для определения искомого расстояния на основе фазовых методов, так как для надежного разрешения неоднозначности, расстояние должно быть определено с погрешностью не хуже $0{,}5\lambda$ , что для основной несущей частоты спутника составляет величину около 10 см.

Наиболее эффективным способом разрешения неоднозначности оказались дифференциальные методы, базирующиеся на определении разности снимаемых отсчетов, а не их абсолютных значений (рис.2). В дифференциальных методах образуют разности измерений, соответствующих нахождению наблюдаемого спутника в двух различных (достаточно близких) точках на орбите. Это существенно облегчает решение проблемы разрешения неоднозначности при выполнении фазовых измерений, так как в данном случае при образовании разности удается исключить в начальной точке наблюдений величину N , соответствующую полному количеству целых длин волн, укладывающихся в измеряемом расстоянии между спутником и приемником.

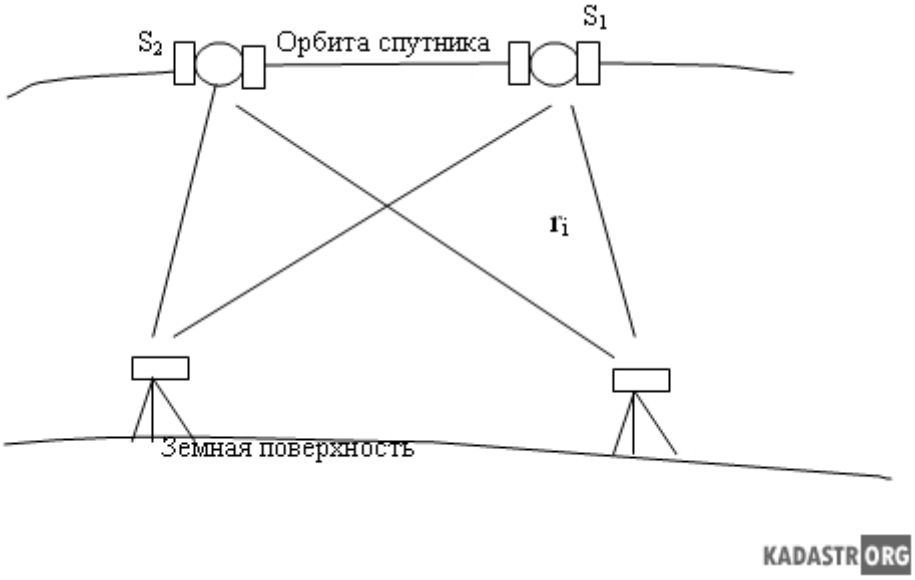



**Рис.2** ***Принцип дифференциальных фазовых измерений на вторых разностях***

Принцип дальномерных измерений, базирующийся на использовании кодированных сигналов, сочетает в себе отдельные характерные особенности, свойственные как импульсному, так и фазовому принципу определения дальностей, однако существенно уступает по точности фазовому. При его применении удается избежать необходимости разрешения неоднозначности, т. е. по данному показателю кодовый метод подобен импульсному методу. В то же время при анализе особенностей определения моментов совпадения опорного и принимаемого сигнала часто вводят понятие смещения по фазе одного кодированного сигнала относительно другого, что характерно для фазовых методов измерения расстояний.
По своим точностным показателям кодовый принцип существенно уступает фазовому методу, и поэтому он используется для приближенного определения координат точки стояния.

Наряду с перечисленными выше кодовыми и фазовыми принципами измерения расстояний между спутником и приемником в современных спутниковых системах позиционирования типа GPS находят также вспомогательные методы, базирующиеся на эффекте Доплера. В случае применения фазовых принципов измерения расстояния реализация упомянутого доплеровского метода не нуждается в привлечении специализированных аппаратных средств, так как данный метод представляет собой одну из разновидностей фазового метода. Некоторые свойственные доплеровскому методу особенности связаны с методами обработки получаемых результатов.

При реализации спутниковых систем позиционирования на основе использования односторонних методов измерения расстояний спутниковая радиодальномерная система распадается на две основные составные части: устанавливаемое на спутнике передающее устройство и находящийся в распоряжении наземного потребителя приемно-вычислительный комплекс. Для поддержания постоянной работоспособности такой

спутниковой системы без ухудшения основных ее технических показателей возникает необходимость в использовании служебной подсистемы управления и контроля. Поэтому современные спутниковые системы GPS включают в себя основные части, получившие название секторов:

- Сектор управления и контроля состоит из центральной (ведущей) станции и нескольких разбросанных по всему земному шару станций слежения; причем некоторые из них выполняют роль и загружающих станций.
- Сектор потребителя, объединяющий совокупность распространенной аппаратуры пользователей. Аппаратура потребителя осуществляет прием радиосигналов от спутников и вычисление местоположение пункта наблюдений и характерное для той или иной эпохи точное время, а при установке приемной аппаратуры на движущемся объекте - его скорость перемещения и направление движения. Она позволяет также определить и целый ряд других вспомогательных параметров (рис.3).

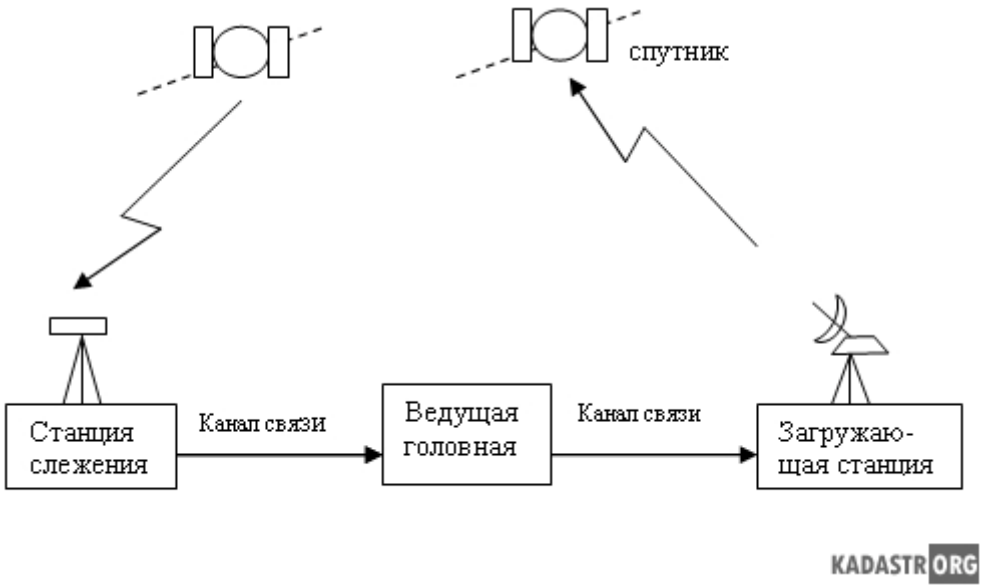



**Рис.3** ***Схема совместной работы станций, входящих в состав управления и контроля***

Для повышения надежности и стабильности работы на GPS спутниках устанавливают несколько одновременно работающих опорных генераторов (часы). Ведущая станция непрерывно оперирует с большим количеством параметров системы, важнейшими из которых являются текущие координаты спутников и сигналы точного времени. Входящие в состав ведущей станции высокоточные часы выполняют роль опорных часов для всей системы GPS. Эти часы устанавливают временной масштаб GPS, и они непосредственно связаны с национальным стандартом времени США. Все другие часы оцениваются посредством сравнения с опорными часами, в результате чего осуществляется синхронизация всех часов GPS.

Гражданские пользователи GPS подразделяются на две основные подгруппы. Первая из них ориентирована на использование GPS в навигации, а вторая - на геодезическое

использование, в частности на вопросы оперативного географического местоопределения объектов, что находит широкое применение в кадастровых работах.

**Библиографический список**

1. Басова И.А., Разумов О.С. Спутниковые методы в кадастровых и землеустроительных работах.- Тула.:Изд-во ТулГУ, 2007. - 155 с.
2. Э.М.Соколов, Н.М.Качурин, И.А.Басова, В.Г.Павпертов "Геоэкологические аспекты загрязнения почвенного покрова", Москва-Тула, 2001.
3. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и ее применение в геодезии. М.:
4. Картоиздат-Геоиздат,1999.-С. 320.
5. Разумов О.С. Пространственная геодезическая векторная сеть. - Москва: Недра, 1974. - 85 с.

## *Студенческие работы*

**УДК 504.064.37**

# Применение спутниковых данных в экологическом мониторинге с/х земель

**Андреева М.Ю.**, ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Дистанционное зондирование земли из космоса является уникальной технологией получения многоцелевой информации длительного пользования и дает возможность комплексного изучения природных ресурсов, экологического мониторинга и непосредственного анализа с/х земель. В настоящее время одним из наиболее перспективных путей развития является повышение эффективности космического обеспечения отечественного с/х и возможность получения актуальной информации о состоянии с/х земель*

Потребность в продуктах ДЗЗ в России увеличивается из года в год. Эта информация широко используется при ведении городских и земельных кадастров, обновлении топографических карт крупного масштаба, мониторинга состояния источников загрязнения атмосферы, воды и почвы, при решении многих задач в интересах социально-экономического развития России. Основными заказчиками информации выступают организации Минтранса, Минприроды, Минсельхоза, МЧС, Российской академии наук, Росреестра и других ведомств, а также организации, представляющие интересы органов исполнительной власти субъектов Федерации.

Спутники помогают бороться с загрязнениями в прибрежной зоне морей России. Наиболее перспективными для обнаружения любого вида загрязнения на морской поверхности являются данные радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА) спутникового базирования. В рамках российских и международных проектов разработан эффективный комплексный подход к оперативному спутниковому мониторингу антропогенных загрязнений морей России. Задача обнаружения и прогнозирования распространения антропогенных загрязнений на морской поверхности решается на базе совместного использования разнородных данных спутникового зондирования. Одновременно привлекается вся доступная информация спутникового зондирования в инфракрасном и оптическом диапазонах. [2]

Также накоплен достаточно большой опыт использования спутниковых данных в сельскохозяйственном мониторинге на уровне всей страны и ее отдельных регионов. Спецификой сельскохозяйственного производства большинства стран мира является его зависимость от климатических условий, которая приводит к значительной изменчивости показателей производства сельскохозяйственной продукции от года к году. Подобная изменчивость оказывает сильное влияние на рынок сельхозпродукции, на объемы импортно-экспортных операций, на цены, во многом предопределяет затраты на субсидирование и страхование сельского хозяйства. В связи с этим большое значение имеет независимая оценка объемов производства продукции и их заблаговременное прогнозирование, а также

объективный контроль поступающей от производителей информации, которая используется для регулирования рынков и планирования производства. В настоящее время разработаны технологии: ежегодной оценки площадей используемых пахотных земель; распознавания и оценки площадей озимых культур и чистых паров; оценки рисков и последствий повреждения посевов засухой и весенними заморозками; заблаговременность прогнозирования урожайности и валового сбора отдельных сельскохозяйственных культур. Эти разработки легли в основу Системы дистанционного мониторинга земель агропромышленного комплекса, которая создается по заказу Министерства сельского хозяйства РФ в сотрудничестве с Главным вычислительным центром Минсельхоза и рядом других научно-исследовательских организаций. Система направлена на регулярное обеспечение Минсельхоза и других заинтересованных государственных и коммерческих структур оперативной и объективной информацией о сельскохозяйственном производстве.

Одним из наиболее перспективных путей повышения эффективности космического обеспечения отечественного сельского хозяйства является создание спутниковой подсистемы, обеспечивающей возможность получения информации достаточно высокого разрешения и с высокой частотой наблюдений (ежедневно).[1]

Создание отечественной спутниковой группировки для сельскохозяйственного мониторинга обеспечит России независимость от получения данных ДЗЗ из-за рубежа, а также позволит создать уникальную и конкурентоспособную систему мониторинга состояния растительности на основе собственного накопленного в стране опыта. Будет также создана возможность для экспорта разработанных технологий мониторинга и отечественных спутниковых данных, что обеспечит дополнительную экономическую эффективность системы.

Итак, ясно, что России крайне необходима система глобального космического мониторинга на базе современных, надежных спутниковых систем и соответствующей наземной инфраструктуры.

**Библиографический список**

1. Научный журнал "Международная Жизнь" от 15.10.2010г, "Земле нужна поддержка из космоса"
2. Научный журнал "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса", интернет-адрес: http://infospace.ru

# 7. Применение современных информационных технологий

**УДК 004.94**

# Применение возможностей пакета SURFER для решения экологических задач

**Туляков С.П., доцент, Еганов В.М., профессор, Мальченко С.А., студент 4-го курса, *ТулГУ***

*Рассматривается методика решения некоторых экологических задач с использованием возможностей пакета SURFER*

Изучение экологических вопросов неразрывно связано с применением компьютерных технологий. Сбор, обработка и анализ исходных данных, установление корреляционных связей и зависимостей, синтез на этой основе качественно новых данных - вот далеко не полный спектр применения этих технологий. На каждом этапе решения конкретной задачи встаёт вопрос выбора наиболее эффективных средств обработки информации. При этом часто отдаётся предпочтение так называемым "стандартным", широко распространённым пакетам и программам, которые, однако, далеко не всегда являются действительно эффективными. Причиной этого могут быть как недостаточная эффективность программного продукта, отсутствие интересующих пользователя режимов и возможностей, так и переизбыточность пакета, приводящая к завышенным требованиям к системе или оборудованию.

Так, при изучении дисциплины "Новые информационные технологии в экологии" особого внимания заслуживает вопрос преобразования таблиц исходных данных медико-экологического характера в карты-схемы, т.е. использование компьютерного картографирования. Как правило, компьютерное картографирование, являясь структурной частью геоинформационных систем, ориентировано на решение задач прикладного характера. При этом оно может быть аналитическим, комплексным или синтетическим. Диапазон применения картографирования весьма широк, его основными направлениями являются:

- оценочное картографирование природных и социально-экономических условий формирования экологической обстановки;
- картографирование антропогенных и техногенных воздействий на окружающую среду и прогноз их развития;
- картографирование устойчивости окружающей среды в целом и по отдельным компонентам;
- картографирование экологического состояния окружающей среды и степени ее нарушенности;
- медико-экологическое и рекреационно-экологическое картографирование;

- оценочно-прогнозное картографирование экономических и социальных последствий ухудшения экологическое ситуации;
- прогнозно-рекомендательное экологическое картографирование.

Для решения полномасштабных задач подобного рода используется математическое и программное обеспечение геоинформационных систем типа ArcView, MapInfo, AutoCad, Easy Trace и т. п., для эффективного функционирования которых требуются мощные производительные компьютеры. В учебном же процессе применение такого рода программного обеспечения не оправдано или затруднено по следующим причинам:

- предъявляемые высокие технические требования к оборудованию;
- длительное время обучения приёмам работы с системой (пакетом);
- высокая трудоёмкость подготовки и обработки информации.

Кроме того, как показывает практика, имеющихся функциональных возможностей в интегрированных пакетах-монстрах часто не хватает для решения конкретных специфических задач. С другой стороны, особенно в учебном процессе, с компактной системой всегда удобнее работать, не говоря уже о её более скромных запросах к мощности компьютера и о низкой цене. Поэтому одним из наиболее рациональных решением, с точки зрения авторов, является использование для учебных целей пакетов фирмы Golden Software SURFER и GRAPHER для Windows. Системные требования пакетов весьма скромны: IBM совместимый персональный компьютер с установленной системой Windows 3.1, Win95/98, или NT 4.0; 5 МБ свободного пространства жесткого диска; минимум оперативной памяти от 2 МБ и выше. В то же время впечатляют возможности этих пакетов, предназначенных первоначально для анализа наборов числовых данных. При этом выделяются два взаимосвязанных, и в то же время достаточно самостоятельных вопроса: математическая интерпретация исходных данных, а также редактирование и визуализация информации (как исходной, так и результатов).

Математическую основу пакета SURFER составляют восемь алгоритмов интерполяции двумерных функций в узлах регулярной сетки по исходным данным в произвольных точках области: крикинг, инверсные расстояния, минимизация кривизны, радиальные базовые функции, полиномиальная регрессия, метод Шепарда (комбинация метода инверсных расстояний со сплайнами), триангуляция. Эта база позволяет решать широкий круг задач. В частности, триангуляция может быть использована для построения трехмерной поверхности по точным значениям данных геодезической съемки, а алгоритм полиномиальной регрессии - для анализа тренда поверхности. Расчет регулярной сетки может выполняться для файлов наборов данных X, Y, Z любого размера, а сама сетка имеет размеры 10000 10000 узлов. Имеется возможность построения поверхности для функций, заданных в явном виде. При расчете поверхности и ее изображения можно определять границу территории произвольной конфигурации.

Ввод исходных данных возможен из файлов форматов *.DAT, .SLK или простого текстового ASCII-файла (*.TXT), а также из электронных таблиц Excel (.XLS) и Lotus (.WK1, .WKS). Имеется встроенный редактор для ввода и коррекции данных сеточной области, при этом пользователь сразу видит результаты своих действий по изменению карты изолиний. Для любого подмножества данных можно произвести статистические расчеты или

математические преобразования, в том числе на основе функциональных выражений, задаваемых пользователем.

Для визуализации применяются два базовых способа: в виде карты изолиний или трехмерной поверхности. Следует отметить не только более простую "технологию" работы с графикой, но и то, что возможности работы с изображениями позволяют решать интересные исследовательские и прикладные задачи.

Очень удобен и многооконный режим работы сразу с несколькими разделами пакета. В основе построения изображений в пакете SURFER лежат следующие принципы:

- получение изображения путем наложения нескольких прозрачных и непрозрачных графических слоев;
- импорт готовых изображений, в том числе полученных в других приложениях;
- применение специальных инструментов рисования, а также нанесение текстовой информации и формул для создания новых и редактирования существующих изображений.

В качестве основных элементов изображения используются следующие типы карт:

**Карта изолиний (Contour Map).** Наряду с традиционными средствами управления режимами вывода изолиний, осей, рамок, разметки, легенды и другими реализована возможность создания карты с помощью заливки ее зон цветом или различными текстурами. Кроме того, изображение плоской карты можно вращать и наклонять, использовать независимое масштабирование по осям X и Y.

**Трехмерное изображение поверхности (3D Surface Map).** Возможен выбор различных типов проекций, при этом изображение разрешается поворачивать и наклонять с помощью простого графического интерфейса. На него также можно наносить линии разрезов, контуры изолиний, устанавливать независимое масштабирование по осям X, Y, Z, заполнять цветом или текстурами отдельные сеточные элементы поверхности.
Карта исходных данных (Post Map, Classed Post Map). Используются для изображения точечных данных в виде специальных символов и текстовых подписей к ним. При отображении числового значения в точке можно изменять размер символа или применять различные символы в соответствии с диапазоном данных. Для построения одной карты могут использоваться несколько файлов.

**Карта основы (Base Map).** В этом качестве может быть использовано практически любое плоское изображение, полученное с помощью импорта файлов различных графических форматов: AutoCAD (.DXF), DOS SURFER (.BLN, .PLT), Atlas (.BNA), Golden Software MapViewer (.GSB), Windows Metafile (.WMF), USGS Digital Line Graph (.LGO), Bitmap Graphics (.TIF), (.BMP), (.PCX), (.GIF), (.JPG), (.DCX), (.TGA) и некоторых других. Карты основы используются не только для вывода изображения, но и для подавления вывода в некоторые области. Кроме того, при желании подобные карты можно применять для получения границ при выполнении расчётов преобразования поверхности, её рассечении и пр.

На рисунке приведен пример применения всех перечисленных видов карт. Верхняя карта получена совмещением в единую оверлейную структуру карт следующих типов: Base Map, Post Map, Contour Map, нижняя - карта типа 3D Surface Map.

Все типы карт допускается редактировать с помощью встроенных инструментов пакета SURFER, что принципиально важно, так как во многих предметных областях полученная компьютерным способом карта практически служит лишь основой для дальнейшей экспертной оценки. Благодаря разнообразным вариантам наложения основных видов карт, их различному размещению на одной странице достаточно просто получить разнообразные комплексные карты с совмещенным изображением распределения сразу нескольких параметров.

Очень эффектным и удобным для анализа является также представление нескольких карт в виде объемной "этажерки". Причем это может быть как различное представление одних и тех же наборов, так и серия разных наборов, в частности площадное распределение одного параметра на разные моменты времени или нескольких различных параметров. На рисунке 2 приведён типичный пример такого распределения.

Полученные графические изображения выводятся на любое печатающее устройство, поддерживаемое Windows, или в файл формата AutoCAD (.DXF), Windows Metafile (.WMF), Windows Clipboard (.CLP), а также HP Graphics Language (.HPGL) и Encapsulated PostScript (.EPS).

Одним из наиболее интересных свойств пакета SURFER для Windows является поддержка механизма OLE 2.0 Automation - формирование макрофайла, содержащего необходимые команды и их аргументы, и передачу его в приложение, поддерживающее этот протокол взаимодействия. В частности, с помощью набора макрофайлов могут быть выполнены в автоматическом режиме некоторые часто повторяющиеся задания. С другой стороны, такой файл может формироваться в процессе выполнения какой-либо прикладной расчетной программы, например, Excel, для автоматической обработки и визуализации ее данных.

Кроме того, пакет SURFER имеет собственный макроязык для создания управляющих запросов через. Этот язык фактически является разновидностью Visual Basic for Applications, программы на котором пишутся и создаются средствами специальной утилиты SG Scripter. При этом GS Scripter пригоден для управления и любыми другими программами, поддерживающими OLE 2.0 Automation (например, для работы с Microsoft Excel).

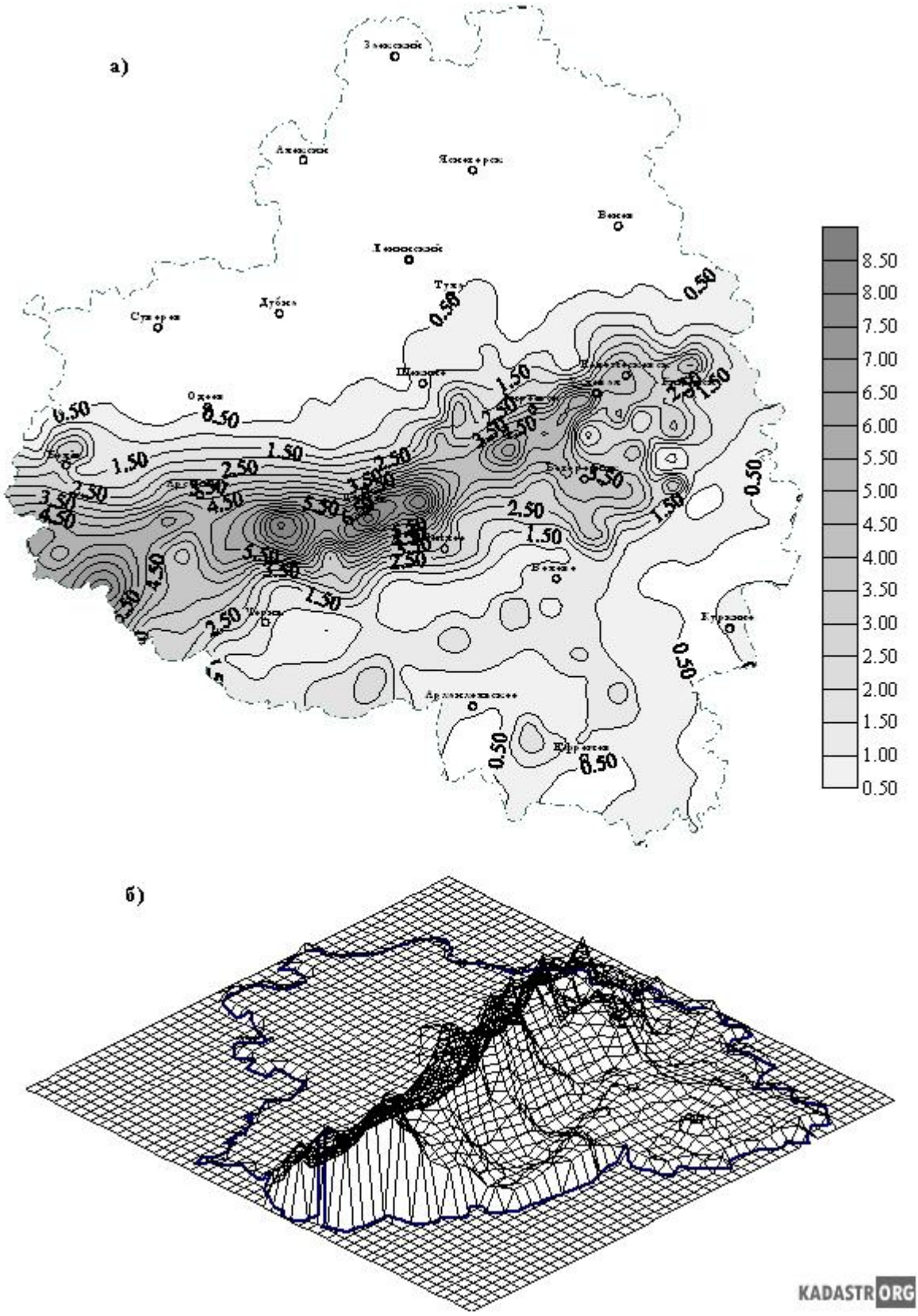



**Рис.1** ***Пример представления данных в виде плоской (а) и трехмерной (б) карт***

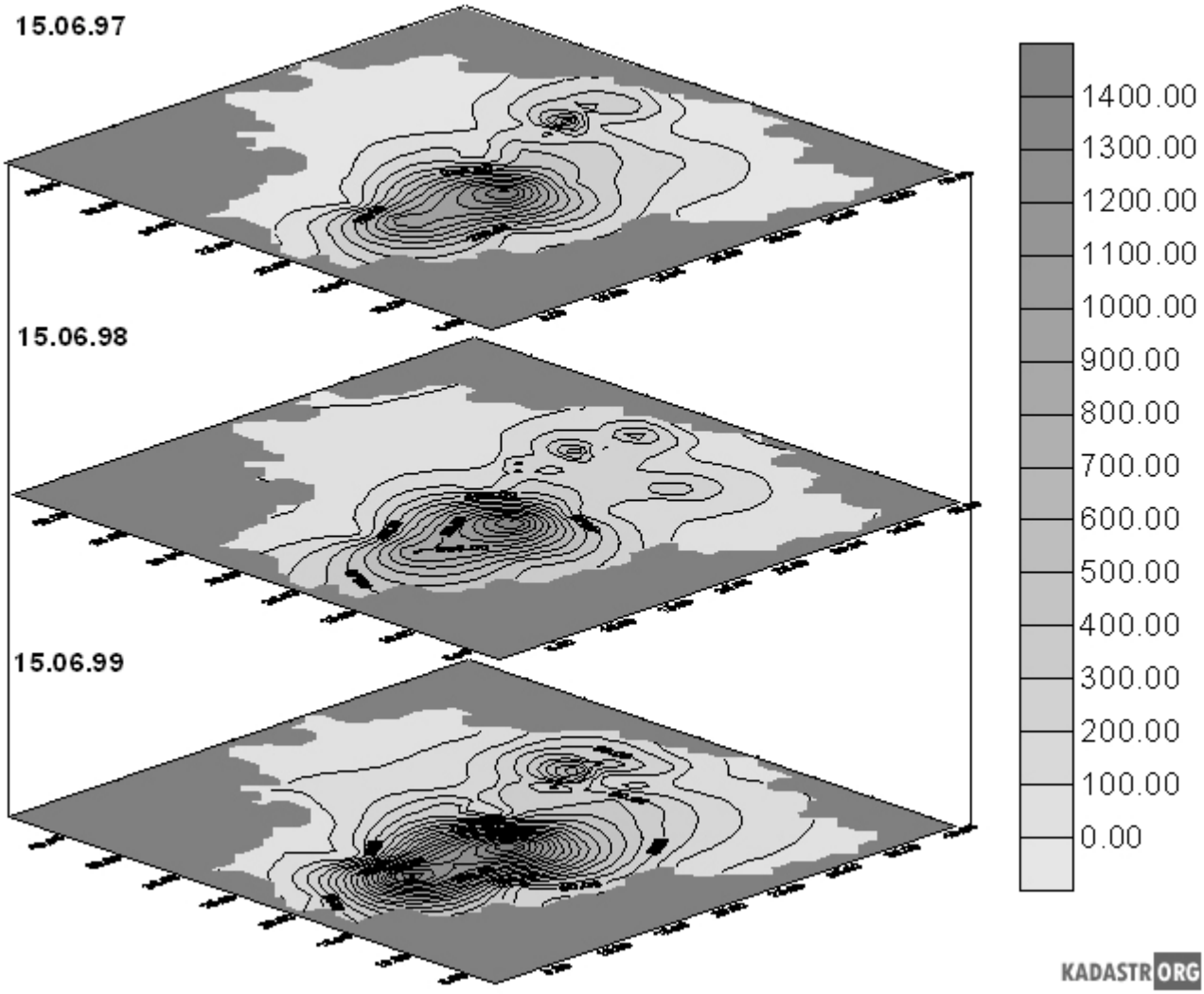



**Рис.2** ***Временное изменение распределения параметра***

Таким образом, можно сделать вывод о том, что пакет Surfer for Windows в сочетании со стандартными программными средствами и возможностями операционной системы Windows является одним из наиболее оптимальных программных средств при изучении студентами элементов компьютерного картографирования.

**УДК 004.4**

# Использование пакета SURFER для решения учебно-практических задач

**Туляков С.П., доцент, Нечаева О.А., доцент, Рязанцев С.В., студент 4-го курса, *ТулГУ***

*Рассматривается методика выполнения курсовой работы по дисциплине "Информатика", учитывающая специфику специальностей "Земельный кадастр" и "Городской кадастр" с использованием возможностей пакета SURFER*

Заключительным этапом изучения дисциплины "Информатика" для студентов общетехнических специальностей является выполнение курсовой работы. Учитывая специфику специальностей "Земельный кадастр" и "Городской кадастр" и объем специальных знаний, полученный студентами к моменту получения задания (начало 3 семестра), им предлагается в ходе выполнения работы создать цифровую электронную карту с использованием возможностей пакета SURFER. В качестве исходных данных используется отсканированное изображение учебной топографической карты, которое на первом этапе является первым слоем электронной карты (рис. 1).

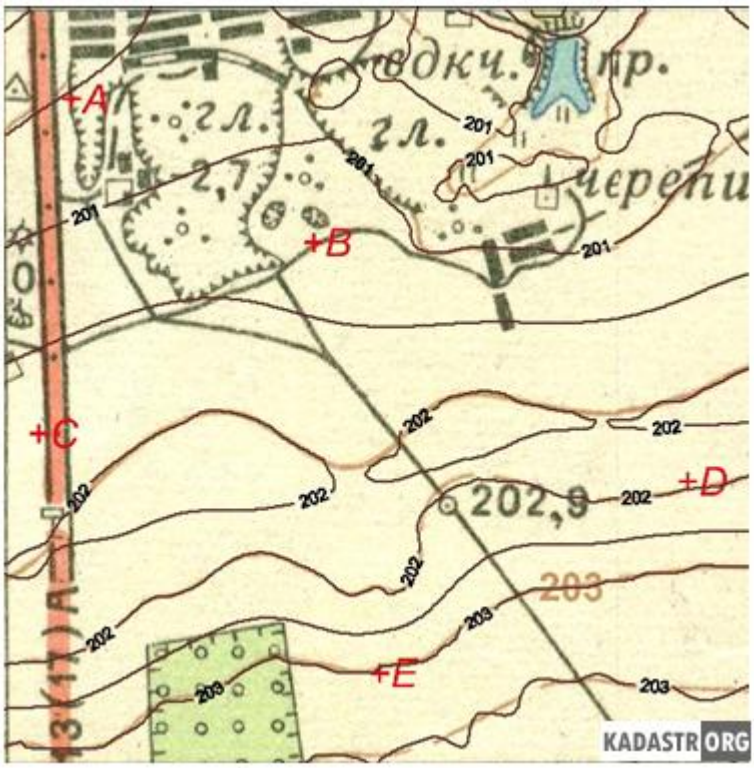



**Рис.1** ***Исходное изображение и двумерная модель рельефа (изолинии)***

Далее студенты, используя первый слой в качестве основы для оцифровки, должны построить двумерную и трехмерную цифровые модели рельефа местности, включающие слои изолиний и градиентной заливки. Критерием достоверности цифровой модели рельефа на данном этапе является адекватность полученной картины изолиний исходному изображению.

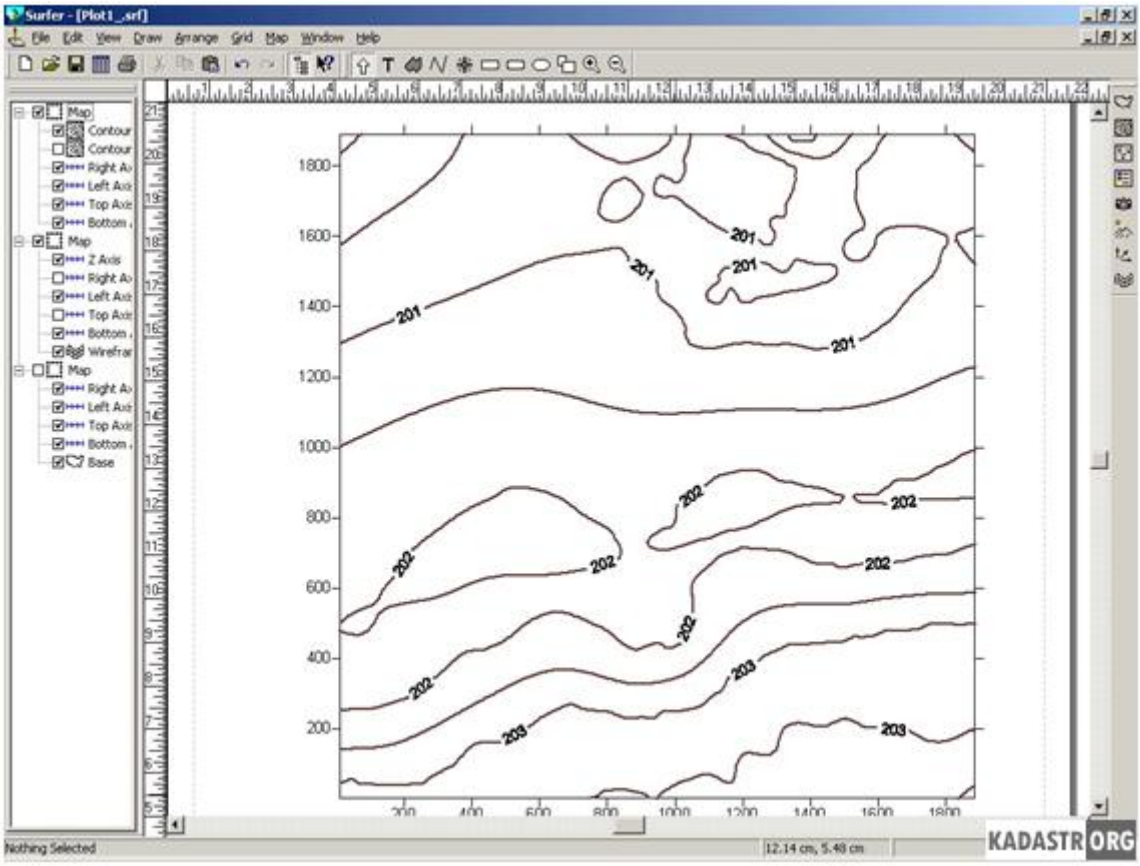



**Рис.2** ***Двумерная модель рельефа (изолинии)***

Вторым моментом, позволяющим осуществить дополнительный контроль соответствия созданной электронной карты первоисточнику, является прием наложения исходного растрового изображения на трехмерную (3D) модель рельефа (см. рис. 3). Данный прием позволяет легко в визуальном режиме просмотреть полученную 3D модель и определить места явного несоответствия.

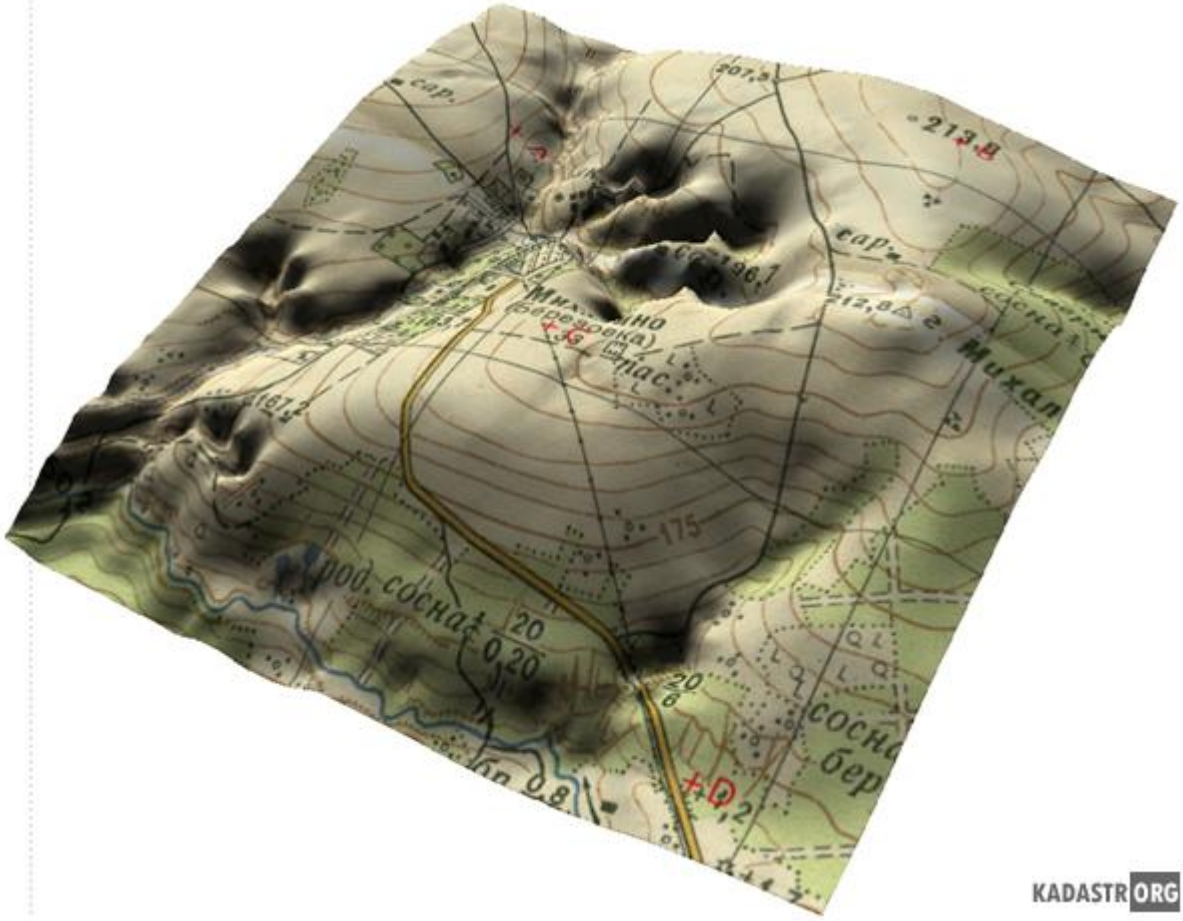



**Рис.3** ***Растровое изображение и трехмерная модель рельефа***

На следующем этапе, получив достоверную модель рельефа, студенты создают тематические слои:

- слой "Населенные пункты"
- слой "Водная сеть", включающий реки, ручьи, водоемы, болота, источники;
- слой "Транспортная сеть", включающий железные, шоссейные и грунтовые дороги, тропинки, мосты, плотины и т.п.;
- слой "Энергетическая сеть", включающий линии электропередач;
- слой "Растительность", включающий леса, поля, огороды, отдельно стоящие деревья и т.п.;
- слой "Овраги";
- слой "Отметки", включающий отметки отдельных высот, триангуляционных пунктов, урезов вод и т.п.;
- слой "Надписи", включающий все надписи, не вошедшие в предыдущие слои

Заключительным этапом выполнения курсовой работы является решение следующих практических задач:

- построение вертикальные сечения местности (рис.4);
- ограничение района вывода карты и подсчет его площадь в указанных единицах с заданной точностью;
- Подсчет объёмов возвышенностей и водоемов с отображением этих объёмов на двумерном и трехмерном вариантах карты;
- Подсчет площадей, занимаемых водной поверхностью и зелеными насаждениями.

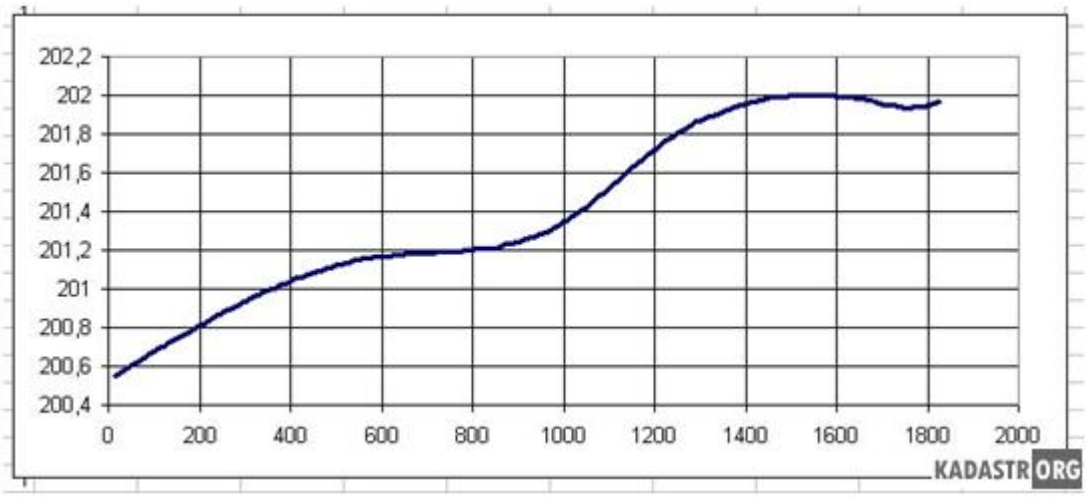



**Рис.4** ***Вертикальное сечение по линии A-B-D (построено в программе EXCEL)***

В заключение следует отметить, что индивидуальные варианты представляют собой взаимодополняющиеся и взаимопересекающиеся части единой учебной топографической карты, что дает возможность организации бригадного метода выполнения курсовой работы.

**УДК 004.9**

# Выбор веб-ГИС для представления сведений о земельных участках

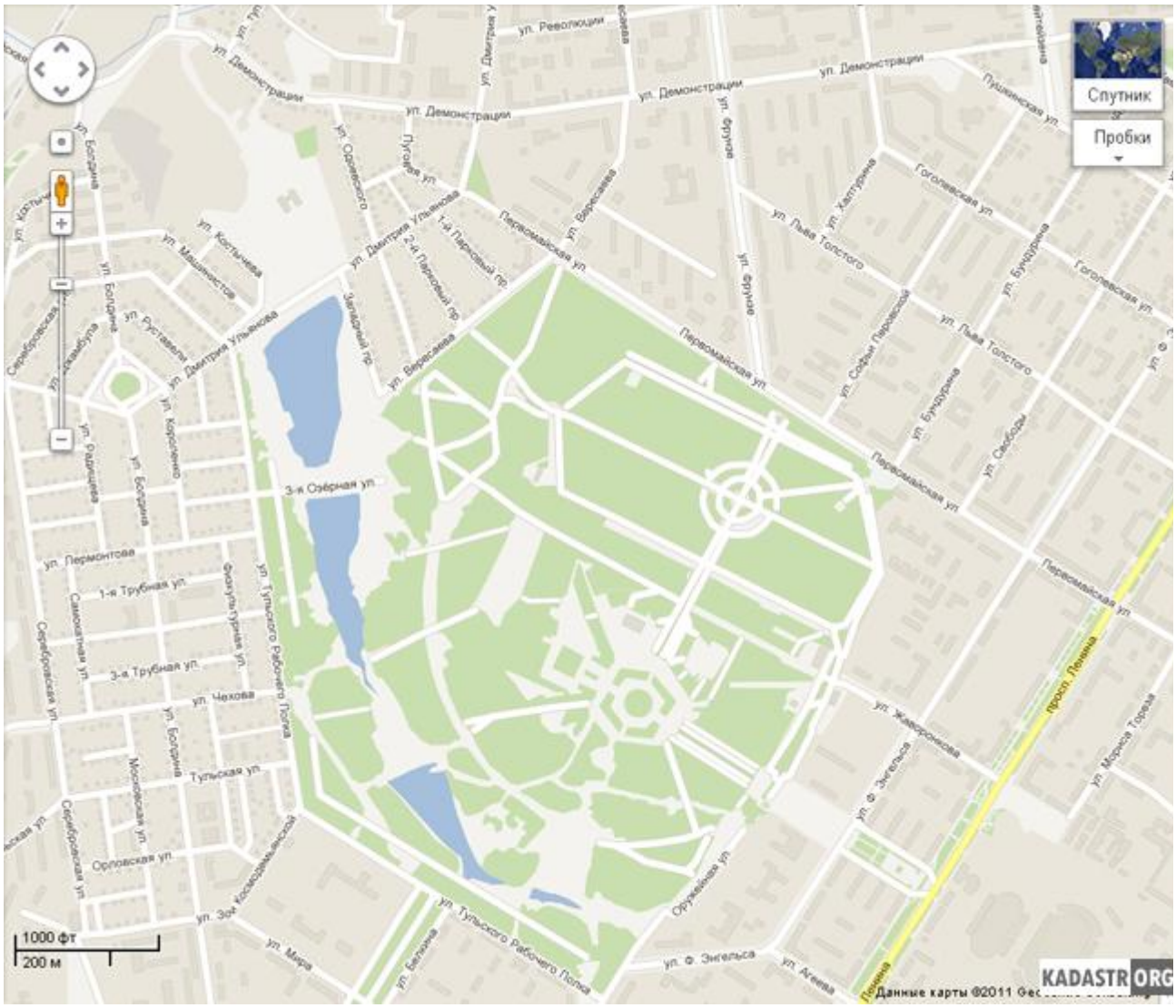
**Струков В.Б., доцент *(ТулГУ)***

*Рассмотрены возможности современных веб-ГИС. Дан сравнительный анализ возможностей использования веб-ГИС для представления в интернете информации о земельных участках*

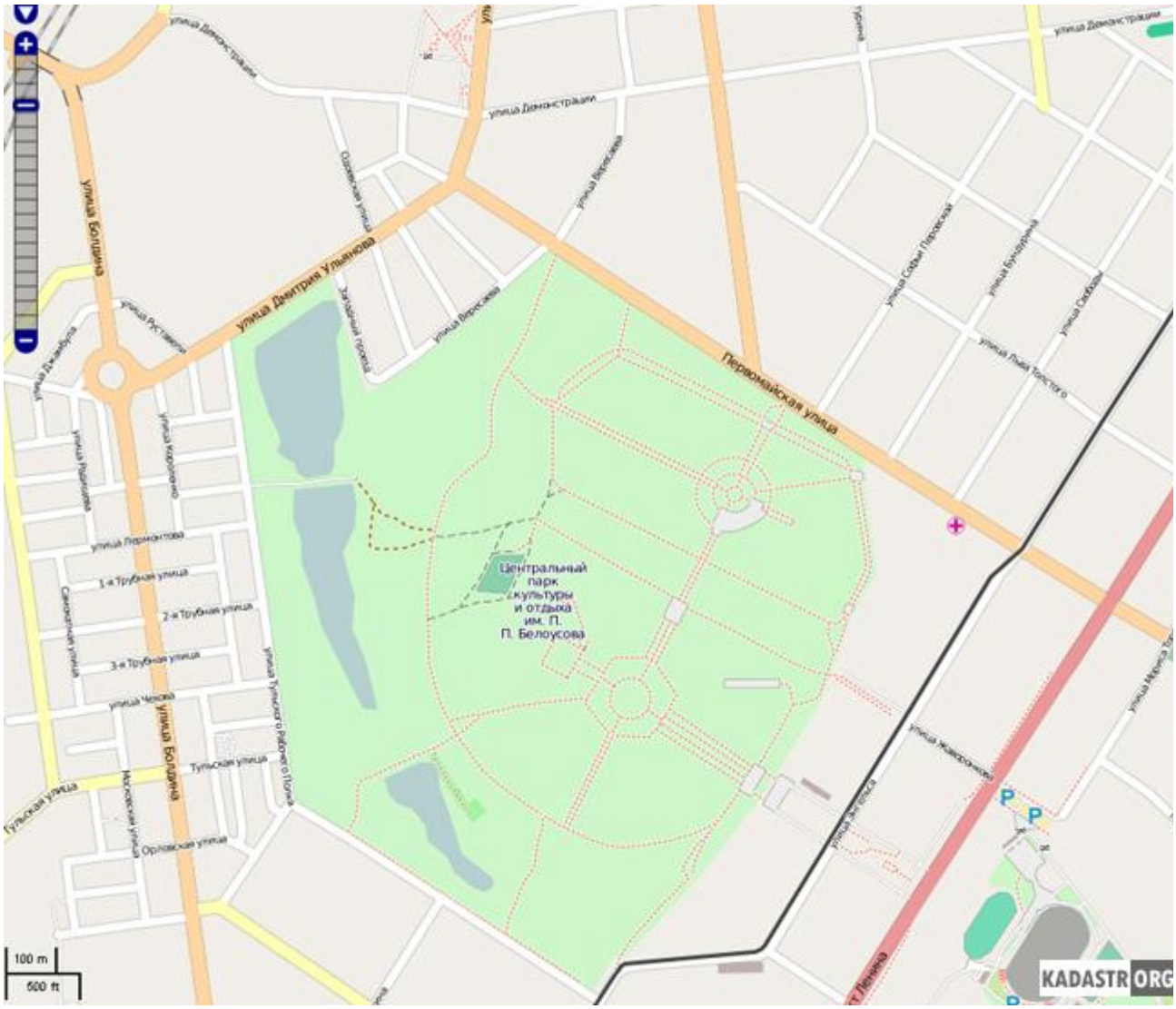
В настоящее время имеется возможность использования в проектах, требующих пространственного отображения объектов, API трех наиболее популярных картографических сервисов. Это Яндекс-Карты, Google Maps и OpenStreetMap.

В отличие от первых двух сервисов OpenStreetMap является свободно редактируемой картой, создаваемой его пользователями. OpenStreetMap имеет такой же глобальный охват территории, что и Яндекс-Карты и Google Maps, однако акцент в этом сервисе, как впрочем следует и из его названия, сделан на дороги. При этом здесь уровень детализации может значительно превосходить и Яндекс-Карты и Google Maps. Так в картах OpenStreetMap мы можем найти даже небольшие тропинки в парках. Однако по уровню детализации нелинейных обектов OpenStreetMap значительно уступает (рис. 1)

а)


Спутник
Пробки
ул. Демонстрации
ул. Революции
ул. Дмитрия Ульянова
Первомайская ул.
ул. Фрунзе
ул. Льва Толстого
Гоголевская ул.
Пушкинская ул.
ул. Бундурина
ул. Свободы
ул. Сойфы Паровской
ул. Жаворонкова
ул. Ф. Энгельса
ул. Агеева
ул. Морнса Тореза
просп. Ленина
ул. Тульского Рабочего Полка
ул. Мира
ул. Белкина
ул. Зои Космодемьянской
Орловская ул.
Тульская ул.
ул. Чехова
3-я Трубная ул.
1-я Трубная ул.
ул. Лермонтова
ул. Радищева
ул. Короленко
ул. Болдина
ул. Руставели
ул. Машинистов
ул. Костычева
ул. Одоевского
Пуговая ул.
1-й Парковый пр.
2-й Парковый пр.
Западный пр.
ул. Вересаева
3-я Озёрная ул.
1000 фт
200 м
KADASTR.ORG
Данные карты ©2011

б)




в)

**Рис. 1 -** ***Отображение карты Центрального парка культуры и отдыха г.Тулы и близлежащих кварталов***
***а – Яндекс-Карты, б – Google Maps, в - OpenStreetMap***

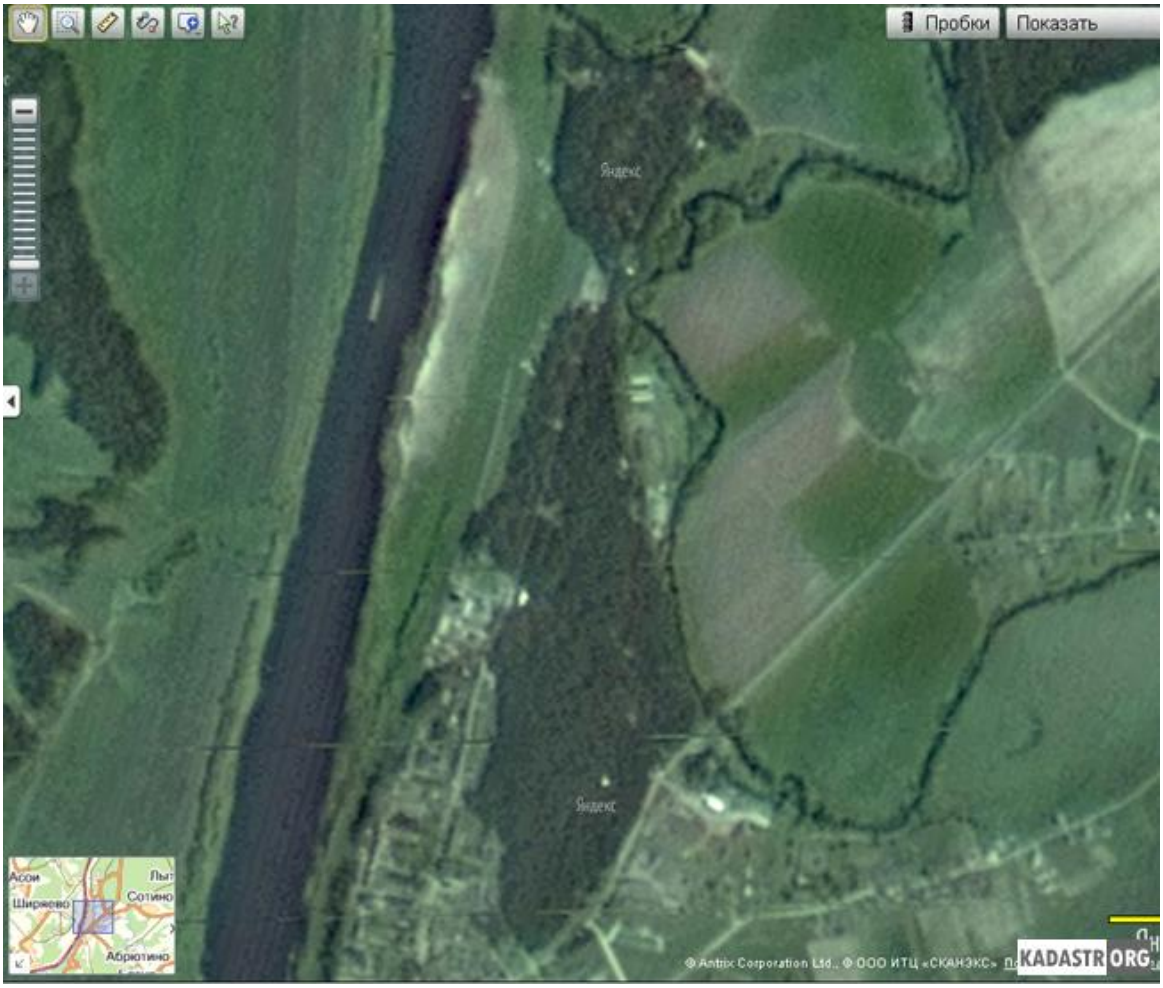
При сравнении сразу бросается в глаза отсутствие на карте OpenStreetMap (рис. 1, в) домов. И это не следствие неправильной генерализации – их просто практически нет. Кроме того нет возможности переключения на спутник, что немаловажно при отображении границ земельных участков особенно вне населенных пунктов.

Сервисы Google Maps и Яндекс-Карты (рис. 1, а, б) схожи по уровню детализации в режиме «Карта/Схема». Говоря о карте Тулы, можно отметить большую точность Google Maps в отображении гидрографии, в остальном данные сервисы практически не отличаются: где-то точнее Google, например, гидрография, парки, скверы, где-то – Яндекс, например, отображение футбольных полей и точность прохождения улиц.

По другим городам России ситуация несколько иная. На момент написания статьи (декабрь 2010 г.) у Google отсутствовали векторные карты (схемы) таких крупных городов как Барнаул Омск, Томск и др. В этом случае единственным выбором картографического сервиса для отображения сведений о земельных участках остаются Яндекс-Карты, которые в целом по РФ являются более точными.

Наиболее часто веб-картография используется на сайтах с целью указания схемы проезда до офиса фирмы или склада с товаром. Преимущество такого подхода заключается в том. что клиент (посетитель сайта) имеет возможность изменяя масштаб и смещая область видимости карты найти те ориентиры, которые именно ему позволят наиболее точно понять место расположения объекта. В этом плане создание статического изображения карты с помощью рассматриваемых сервисов не имеет особого смысла, так как не будет давать преимуществ по сравнению с картой нарисованной дизайнером в графическом редакторе.

Отображение земельных участков на подоснове картографического сервиса по сравнению со схемой проезда имеет некоторые особенности. Земельные участки располагаются не только в населенных пунктах, но и на местности, для которой может отсутствовать схема объектов. Это создает дополнительные требования к качеству спутникового изображения.




а)

б)

**Рис. 2 –** ***Спутниковое изображение лагеря «Политехник» Тульского государственного университета (Тульская обл., Алексинский р-н, деревня Бунырево)***
***а – Яндекс-Карты, б – Google Maps***

При выборе сервиса следует учитывать, что для большинства Российских городов качество спутниковых снимков значительно лучше в Яндекс-Картах, нежели в Google Maps, в то время как для сельской местности спутниковые снимки последнего часто имею большее разрешение (рис. 2).

Таким образом в идеале наилучшим решением является совместное использование обоих картографических сервисов - для выбора наилучшего представления конкретного земельного участка в зависимости от места его расположения.

**УДК 004.9**

# Разработка веб-интерфейса для интеграции картографической информации в CMS m3.Сайт

**Струков В.Б., доцент *(ТулГУ)***

*Приведен пример реализации веб-интерфейса для CMS m3.Сайт на примере сайта землеустроительной организации*

Интегрирование системы отображения земельных участков в веб-ГИС имеет то преимущество по сравнению с традиционной статической схемой расположения земельных участков, что клиент (посетитель сайта) получает возможность изменяя масштаб и смещая область видимости карты найти те ориентиры, которые именно ему позволят наиболее точно понять место расположения объекта, рассмотреть близлежащие объекты, пути проезда и получить более полное представление о параметрах размещенного земельного участка.

В рамках разработки интернет-проекта для группы компаний «Тульская земля» возникла необходимость создания модуля для работы со схемами земельных участков. Проект разрабатывался в системе управления сайтом (CMS) m3.Сайт. В силу того, что большая часть земельных участков, реализуемой группой компаний, расположена в сельской местности - в качестве базового картографического сервиса был принят Google Maps. Для оперативного размещения карты-схемы расположения земельного участка и его характеристик для CMS m3.Сайт был разработан отдельных модуль

Реализация веб-интерфейса администрирования не представляется заструднительной - для размещения земельного участка достаточно в поле формы textarea соответствующего объекта указать следующие параметры: уровень приближения и координаты (широта долгота) для каждой поворотной точки (рис. 1)

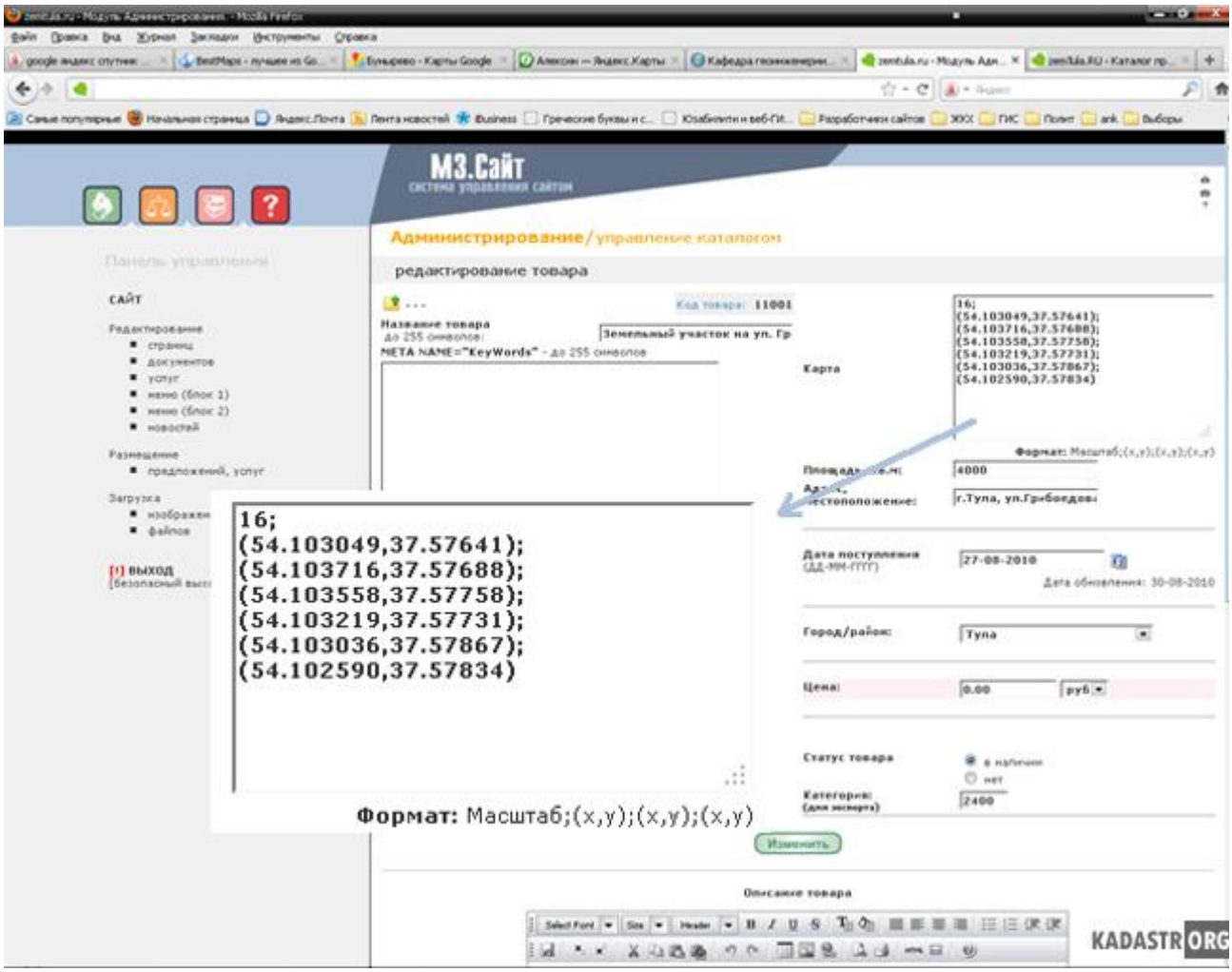



**Рис. 1 –** ***Ввод координат в системе управления сайтом m3.Сайт***

Необходимая точность координат поворотных точек составляет 6 знаков после запятой. При генерации страницы в шаблон вставляется следующий код:

```
<script type="text/javascript">
var gmap = null;
function gload() {
        if (GBrowserIsCompatible() && $('content_gmaps')) {
                gmap = new GMap2($('content_gmaps'));
                var gmap_type = null;

                gmap_type = G_NORMAL_MAP;

                gmap.enableScrollWheelZoom();
                gmap.addControl(new GLargeMapControl(), new
GControlPosition(G_ANCHOR_TOP_LEFT, new GSize(10, 10)));
                gmap.addControl(new GMapTypeControl(), new
GControlPosition(G_ANCHOR_TOP_RIGHT, new GSize(10, 10)));
                gmap.setCenter(new GLatLng(54.103195,37.577532), 16,
gmap_type);
                if (gmap_type) gmap.setMapType(gmap_type);

                var polygon = new GPolyline([

                        new GLatLng(54.103049,37.57641),
new GLatLng(54.103716,37.57688),
new GLatLng(54.103558,37.57758),
new GLatLng(54.103219,37.57731),
new GLatLng(54.103036,37.57867),
new GLatLng(54.102590,37.57834),
new GLatLng(54.103049,37.57641)


                ], "#FF4500", 5, 1, "#FFFFFF", 0.2);
                gmap.addOverlay(polygon);


        }
        if (window.gload2) window.gload2();
}

//Event.observe($body,'load',gload);
Event.observe($body,'unload',GUnload);
</script>
```

На сайте информация о введенном земельном участке выглядит следующим образом (рис. 2)

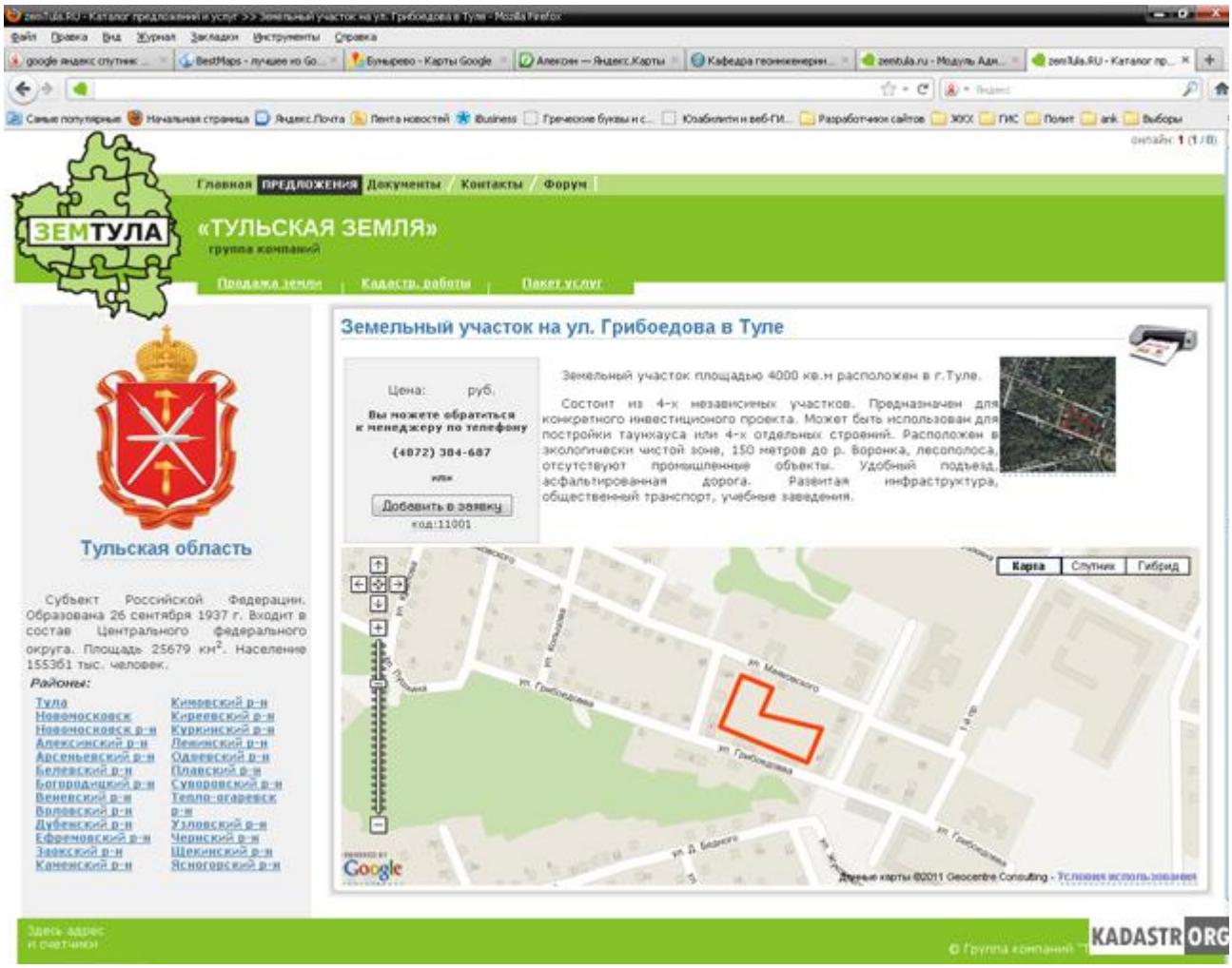



**Рис 2 –** ***Отображение информации о добавленном земельном участке на сайте***

Применение модуля в CSM m3.Сайт позволяет менеджеру оперативно размещать информацию о земельных участках, интегрировать ее с веб-ГИС Google Maps, привязывать ее к близлежащим объектам и схеме проезда, что создает дополнительные конкурентные преимущества.

## *Студенческие работы*

**УДК 004.9**

# Использование картографических интернет-сервисов для построения ГИС

**Литвинов С.С.**, ***ТулГУ, студент гр. 361662с, г. Тула***

*Рассматриваются возможности картографических интернет-сервисов, их достоинства и недостатки, взаимодействие с ними посредством API. Способы непосредственного использования при создании программных продуктов*

В настоящий момент в сегменте Рунета пользуются наибольшей популярностью два картографических сервиса Гугл Карты и Яндекс.Карты. По сути, эти сервисы уже являются геоинформационными системами, так как присутствует возможность поиска и отображения информации по адресу, привязки фотографий к карте или информации о пробках в крупных мегаполисах.

Однако, несравненно большим достоинством, упомянутых сервисов, является общедоступность и открытость (компьютером или другим устройством, подключенным к сети Интернет и способным отображать графическую информацию сейчас никого не удивишь), и наличие открытых интерфейсов программирования (API), что позволяет использовать уже готовую картографическую систему для собственных нужд, просто "накладывая" необходимую текстово-графическую информацию на уже существующую подложку или же получать входные данные для последующей обработки из интерфейса карты, предоставляемой интернет-сервисом.

Также несравненным плюсом использования описываемых интернет-сервисов является большое количество уже подготовленной информации: страны, населенные пункты, улицы, дома, дороги, водные объекты, заповедники и т. д. Следует отметить разную степень детализации представляемых данных в зависимости от региона, однако, данная база постоянно пополняется. При желании, если при разработке данная возможность была включена, можно переключиться и посмотреть на доступные спутниковые изображения данной территории или гибридные ? наложение картографических объектов: домов, дорог и т. п., на спутниковые изображения.

При использовании API интернет-сервисов происходит четкое отделение представления данных при проектировании приложения от их хранения и обработки. Разработчик без ограничения для хранения данных может выбирать различные СУБД для разных проектов, использовать XML, технологии передачи данных SOAP. На конечном этапе для отображения информации ему надо передать координаты точки или точек, тип объекта: точка, линейный или площадной, дополнительную информацию (сопроводительный текст, фотографию, сформированную диаграмму и т. п.) и стили

отображения переданных объектов (условные знаки для обозначения, цвет заливки и границы площадных объектов, прозрачность слоя отображения и т. п.)

В качестве недостатка использования всех API следует отметить невозможность реализации незаложенных в него функций. В результате этого приходится либо отказываться от каких-то решений из-за ограничений API, либо пытаться их реализовать в рамках того набора программных интерфейсов который есть. Второй путь не всегда дает результат и в конечном итоге может случиться, что потратив достаточное количество временных ресурсов, от идеи реализации приходится отказаться и ждать лучших времен, когда разработчики сервиса расширят возможности API.

Если сравнивать интернет-сервис Карты Гугл с Янедкс.Картами, то, по собственному опыту использования, предпочтением пользуется первый из-за большего количества готовых возможностей, а также интеграцией с другими сервисами, предоставляемыми компанией Гугл.

Спектр применения таких интернет-сервисов может быть достаточно широк: от банальной привязки фотографий к местности, что сейчас активно используется в различных проектах социальных сетей и замера скорости потока (показа пробок) на автодорогах мегаполисов (посредством сбора данных с индивидуальных навигационных систем, используемых автомобилистами или специально установленных радаров) до создания, например, серьезных мониторинговых систем за окружающей средой. Такая система мониторинга была бы открытой для всех, служебные данные можно было бы отделить от общедоступных, позволяла бы производить наглядное сравнение посредством графиков и диаграмм и обладала бы значительной легкостью в силу того, что отсутствовал бы блок обработки вывода графической информации (достаточно ресурсоемкая операция).

**УДК 004.722.45**

# Необходимость внедрения ГЛОНАСС в транспортную инфраструктуру РФ

**Тисанюк Л.В.**, ***ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***

*Рассматривается тема транспорта в РФ, в частности, роль ГЛОНАСС в транспортной инфраструктуре в будущем. Данная тема имеет высокую актуальность, так как в связи с увеличением транспортного потока с каждым годом, увеличивается и количество проблем, связанное с ним.*

В своем докладе генеральный директор - генеральный конструктор ОАО "Российские космические системы" Ю.М. Урличич на пленарном заседании "Концепция построения государственной стратегии интеллектуальных транспортных систем", которое состоялось в рамках Международной специализированной выставки "Дорога" привел трагическую статистику современной дорожной ситуации в стране. Ежегодно в России происходят тысячи ДТП, государство теряет около 467 миллиардов рублей из-за нестабильности транспорта.[1]

Для того, чтобы переломить эту тенденцию необходимо активно внедрять интеллектуальные транспортные системы.
"ГЛОНАСС - технологическая основа интеллектуальных транспортных систем", подчеркнул генеральный конструктор отечественной навигации.
Новые перспективы в развитии интеллектуальных транспортных систем открывает использование комплексов спутникового мониторинга (на базе технологий ГЛОНАСС). В них наиболее эффективно завязываются задачи перевозок пассажиров и грузов, логистики, управления транспортными коридорами и движения в муниципальных образованиях, экономики.

ИТС - самый перспективный инновационный рынок в России. Создание и внедрение отечественных интеллектуальных транспортных систем позволит уменьшить число ДТП до 40%, а число ДТП со смертельным исходом - до 50%, повысить эффективность использования коммерческого транспорта до 40%, снизить задержки транспорта до 60 %, а расход топлива и вредные выбросы в атмосферу до 20%. Эти цифры привел в своем докладе Ю.М. Урличич.

Специалисты ОАО "Российские космические системы" предлагают несколько проектов, которые могут стать основой отечественных интеллектуальных транспортных систем. К примеру "Интеллектуальный светофор", позволяет водителям адаптивно регулировать скоростной режим, избегая остановок на светофорах. Особый интерес аудитории привлек проект "Интеллектуальный транспорт". Принцип действия системы "Car2Car" заключается в передаче сообщения от одного транспортного средства другим по технологии беспроводного сетевого соединения WLAN. Взаимосвязь транспортных средств между собой и элементами инфраструктуры позволит оптимизировать транспортные потоки и повысить безопасность на дорогах.

Внедрение интеллектуальных транспортных систем позволит повысить уровень безопасности дорожного движения, обеспечит рост эффективности транспортной системы страны и реализацию ее транзитного потенциала, резко снизит негативное воздействие транспорта на экологию.
Надо акцентировать внимание представителей деловых кругов на том, что интеллектуальные транспортные системы являются наиболее перспективным инновационным рынком в России. Благодаря своему географическому положению наша страна имеет еще и серьезное конкурентное преимущество. Россия может замкнуть на себя большую часть евроазиатских международных грузоперевозок.

Конструктивное взаимодействие профессиональных участников позволит создать единую национальную платформу для развития рынка интеллектуальных транспортных систем в России и обеспечить интеграцию с действующими международными проектами в области интеллектуальных транспортных систем.
Как утверждает исполнительный директор компании "M2M телематика" Алексей Смятских: "Если GPS отключается, ГЛОНАСС работает, то есть потребитель, который потребляет навигационный сигнал ГЛОНАСС, он может работать и на одной спутниковой группировке ГЛОНАСС, так же как сейчас работает на GPS. Но есть производитель навигационного оборудования, который понимает, что объективно двухсистемный приемник, то есть приемник ГЛОНАСС-GPS, лучше по техническим характеристикам, чем просто приемник GPS." Это дает, во-первых, большую точность, а во-вторых, это возможно даже важнее для потребителя, более высокую вероятность определения местоположения там, где сейчас находится пользователь. И в условиях городской застройки, то есть когда у нас человек находится как бы в колодце, в условиях российского Севера, в горных условиях нужен

двухсистемный приемник. Поэтому появление двухсистемных приемников - это объективная реальность, и это следующий шаг в развитии навигационных технологий.

Системы GPS и ГЛОНАСС очень похожи, они отличаются количеством орбит, количеством спутников на них, отличаются частотным и фазовым разделением, но тем не менее это технология, заложенная в построении систем, она одинакова. И неслучайно системы создавались одновременно. Другое дело, что гражданских пользователь GPS уже давно работает по всему миру, а пользователь ГЛОНАСС буквально пользуется нашей системой последние годы.
Сейчас, как никогда, особенно для москвичей, транспортные проблемы стоят на первом месте, особенно после того, как президент России Дмитрий Медведев сказал, что пробки в Москве - федерального масштаба проблема, и новый мэр Москвы Сергей Собянин тоже взялся именно за это. Вот как ГЛОНАСС с транспортом может работать, и как будет работать?

Он уже работает, в течение последних двух лет активно ставится оборудование ГЛОНАСС-GPS на транспортные средства. И на сегодняшний момент по стране работают порядка ста тысяч транспортных средств, уже оснащенных ГЛОНАСС, и уже сейчас можно говорить о конкретных результатах в тех сферах, где этот транспорт используется.

С точки зрения перевозчика, это управление парком транспортных средств в режиме реального времени. То есть диспетчер на экране видит, как автобусы двигаются по маршрутам, насколько они соблюдают интервальность движения, есть ли проблемы, связанные с ремонтом, с пробками, то есть задержка выполнения расписания. То есть на борту транспортного средства стоит терминал, который принимает навигационный сигнал, с помощью встроенного GSM-модема передает информацию в диспетчерский центр по каналам мобильного GPS на сегодняшний момент. И, что важно для транспортных компаний, помимо навигационного сигнала передаются данные о состоянии транспортного средства (например, это уровень топлива в баке), передаются данные о скорости, при необходимости - о температуре, это может быть температура двигателя, температура рефрижератора, температура салона - все, что угодно, состояние навесного оборудования, в ЖКХ это очень широко применяется. То есть при работе уборочной техники на улице - можно контролировать объемы работ и отслеживать вложение и расход финансов в данной отрасли. [2]

Появится не только инструмент для перевозчика, который может управлять парком, и в случае поломки автобуса на маршруте, добавить необходимые транспортные средства на маршрут, но также появятся сервисы для пассажиров. Эти сервисы работают уже в нескольких городах России, то есть можно, находясь дома, зайти на сайт, посмотреть, как двигаются автобусы по городу, где находится ближайший. Можно выйти и определить, через сколько будет автобус нужного вам маршрута на нужной остановке в нужном направлении. Такие сервисы организованы и посредством мобильной связи, то есть можно установить приложение на мобильный телефон и также получать всю необходимую информацию.

Во-первых, необходимо и законодательное регулирование. Во-вторых, внедрение сложных автоматизированных систем управления дорожным комплексом требует и тщательной проработки, и, безусловно, финансирования. Государство, в первую очередь, конечно, определяет правила на рынке навигационных услуг, выпускает нормативные правовые акты, которые определяют порядок применения, в первую очередь, ГЛОНАСС, для федеральных нужд. И далее, государством в лице федеральных органов исполнительной власти рекомендуют региональных властям применять эту систему у себя на территориях.

Но нормативные акты уровня регионов и муниципалитетов принимаются на местах. Это есть прерогатива органов местной власти. И поэтому скорость внедрения на местах во многом зависит от позиции администрации. Особенно затруднительны вопросы внедрения подобных систем в частную сферу транспортных перевозок.

Сферы планируемого внедрения систем ГЛОНАСС с целью контроля и оперативного управления:

Транспортная инфраструктура:

-пассажирские перевозки

-регулирование дорожного движения

-регулирование специальной техники ( Техника ЖКХ, промышленная техники, сх техника)

Военная сфера

МЧС

Видеонаблюдение за правопорядком

Метеоконтроль

**Библиографический список**

1. http://rniikp.ru/ - официальный сайт "ОАО Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем".
2. http://i-russia.ru/space- официальный сайт комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики страны.

**УДК 528.44-52: 528.9**

# Обновление дежурного кадастрового плана в среде ГИС MapInfo

**Корецкий Д.С.,** ***КузГТУ, студент 4-го курса, г. Кемерово***

*На языке программирования MapBasic написана программа, позволяющая внести в кадастровый слой земельных участков 2D-модель нового объекта. Реализован алгоритм учета погрешностей координат поворотных точек на границах смежных участков. Результаты имеют практическое значение.*

В современных кадастровых системах накоплены большие массивы геоданных, на основе которых решаются главные кадастровые задачи: учет и контроль объектов

недвижимости (земельных участков, объектов жилого фонда и др.). Атрибутивная составляющая геоданных хранится в Базах данных (БД) и обрабатывается программными средствами Систем управления базами данных (СУБД). В качестве графического сервера используется та или иная программная оболочка геоинформационной системы (ГИС). Однако мощные программные средства, которые предоставляет геоинформационная среда для обработки и анализа геоданных, остаются невостребованными. Так, с помощью прикладных программ можно автоматизировать многие операции обработки данных и таким способом избежать субъективных погрешностей ручной обработки, которая часто приводит к формированию топологически некорректной векторной модели кадастровых данных (наложение границ смежных участков, наличие пустот между ними в пределах погрешностей поворотных точек - рис. 1).

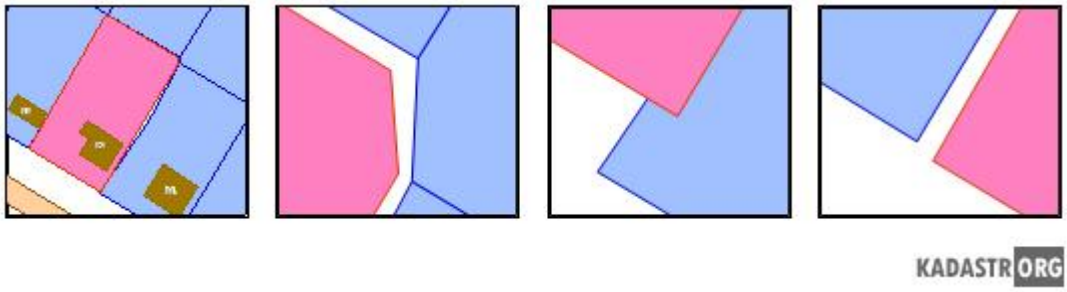



**Рис.1** ***Топологическая некорректность векторной модели.***

В работе показаны возможности геоинформационного программного обеспечения в обновлении кадастрового плана территории муниципального образования. На встроенном в среду ГИС MapInfo языке MapBasic написана программа "Участки.mbx", позволяющая внести в кадастровый слой земельных участков 2D-модель нового объекта, прошедшего государственную регистрацию. Для отладки программы использован фрагмент слоя земельных участков г. Кемерово (430 объектов), предназначенных для индивидуального жилищного строительства (рис. 2).

Двумерная векторная модель каждого нового регистрируемого земельного участка (рис. 2 б) вводится в кадастровый план из файла обменного формата (в среде MapInfo - mid/mif) в ФГУ "Земельная кадастровая палата" по Кемеровской области, куда этот файл сдается вместе с межевым планом. В межевом плане указываются координаты поворотных точек границы нового участка в МСК-42 и средние квадратические погрешности их положения (Mt, м).

Значения Mt зависят от точностных характеристик съемочной геодезической/спутниковой аппаратуры, от погрешностей опорных пунктов, от методики работ и не должны превышать 0,1 мм в масштабе плана [1,2].

**а)**

**б)**

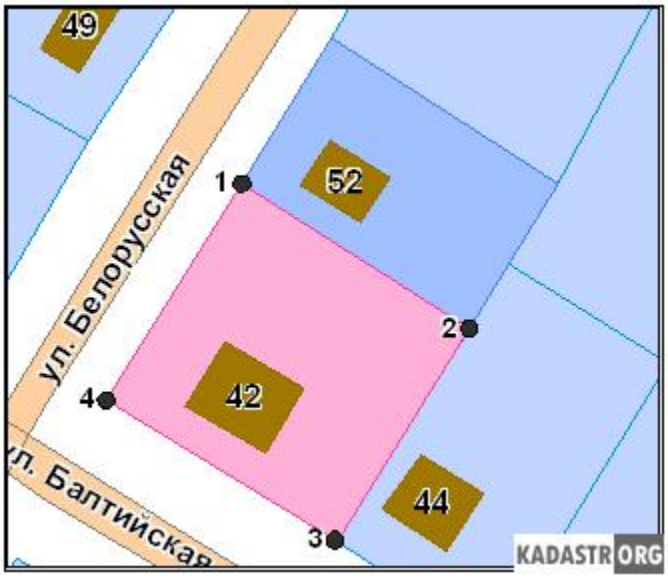



**Рис.2** ***Фрагменты кадастрового плана г. Кемерово.***

Выполняющие межевание предприятия (государственные, муниципальные и частные) используют разную геодезическую основу: пункты ГГС 1-4 классов, ГСС 1-2 разрядов, ОМС1 и ОМС2 и различные системы координат: СК-42, СК-63, СК-95, WGS-84 и

региональные местные системы координат субъектов РФ (для Кемеровской области - это МСК-42).

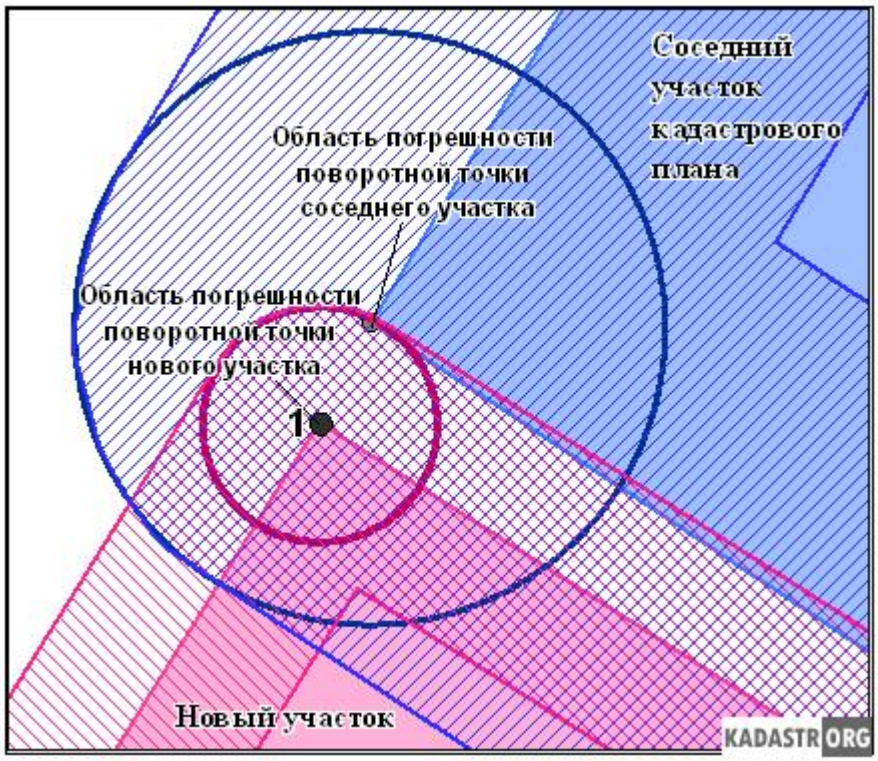
Разнообразные кадастровые данные должны быть уравнены и сведены к единой общегосударственной системе координат [3]. Для решения этой задачи необходимо вводить в БД кадастровых систем класс/разряд опорных пунктов, используемых при межевании, и оцененные в процессе межевания среднеквадратические погрешности точек границ новых участков.

Программа "Участки.mbx" добавляет новый участок в слой земельных участков, корректируя в цикле границы смежных участков по результатам сравнения погрешностей местоположения точек границ участков (на рис. 3 а границы области погрешностей показаны окружностями).

На первом этапе из существующего кадастрового слоя земельных участков выбираются смежные для нового участки и из атрибутивной таблицы слоя земельных участков считываются погрешности координат точек их границ - Mt. Погрешности всех точек одного участка одинаковы, поскольку определяются одним и тем же методом. Можно считать, что местоположение всех точек границы участка задается с такой же погрешностью. Для нового участка и для каждого смежного с ним строится "буферная зона погрешности границы" (рис. 3 б). Далее выделяется область пересечения буферных зон погрешностей нового участка и каждого смежного с ним. Из общего количества точек границ нового участка и смежного с ним выбираются точки, попадающие в указанную область пересечения зон, и сохраняются в соответствующих массивах данных. После сравнения значений Mt нового и смежного участка делается вывод о том, как корректировать границы смежного участка. Если Mt нового участка меньше, чем у смежного, точки смежного участка, попадающие в область пересечения зон погрешностей, удаляются; вместо них в границу смежного участка вписываются точки границы нового участка (рис. 3 в).

**а)**

**б)**




**в)**

**Рис.3** ***Три этапа алгоритма корректировки границ смежных участков.***

Если вводимый участок уже представлен в кадастровом слое менее точными данными, его границы корректируются с учетом новых измерений. В случае равноточных данных нового и смежного с ним участка учитывается статус организации, выполняющей межевание. Статус определяется масштабностью съёмочных работ и кадастровой стоимостью участков межевания.

В следующей реализации программы будет выполняться расчет средневзвешенных значений координат точек на границах смежных участков. Алгоритм также будет адаптирован к обработке границ участков сложной формы, какие бывают, например, у земельных угодий.

Преимуществом предлагаемой методики обновления кадастрового слоя земельных участков является автоматизация процесса ввода в кадастровый план новых участков и вследствие этого:

- исключение субъективных погрешностей вводимых геоданных;
- обеспечение топологической корректности векторной модели слоя земельных участков;
- исключение неоднозначности в актуализации границ земельных участков;
- обеспечение надежной правовой основы использования кадастрового слоя земельных участков в судебных спорах смежных землевладельцев.

**Библиографический список**

1. Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства [Электронный ре-сурс]: утв. Росземкадастром 17 февраля 2003 г. (с изменениями от 18 апреля 2003 г.). - Режим доступа: www.geops.ru/index.php?tid=167 к. - Загл. с экрана.
2. Инструкция по межеванию земель [Электронный ресурс]: утв. Роскомземом 8 апреля 1996 г. - Режим доступа: riz-geo.ru/doc001.php . - Загл. с экрана.

Будников В. Т. [и др.]. Вопросы координатной основы кадастровых работ/ В. Т. Будников [и др.] // Гео-профи. - 2004. - № 6. - С. 49-52.

# 8. Экономические аспекты недвижимости

**УДК 332.33**

# Разработка целевых программ земельно-ипотечного кредитования на региональном уровне

**Юшкевич Т.И., доцент, Максимова А.В., Савина Е.С., студенты,** ***Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***

*Обсуждается разработанная программа земельно-ипотечного кредитования в Иркутской области. Анализировали этапы внедрения разработанной Программы.*

Идея возрождения в России института земельно-ипотечного кредитования зародилась еще на первоначальном этапе земельной реформы в 90-е гг. XX века. К настоящему времени он не только не заработал, но даже не оформился в нормативно-правовой и организационно-экономической инфраструктуре земельного рынка. Первым шагом к решению вышеуказанной проблемы, является создание "Концепции системы земельно-ипотечного кредитования". В Концепции обозначен основной круг проблем, препятствующих развитию земельной ипотеки, и определены основные направления по созданию условий для дальнейшего развития этого механизма. Земельно-ипотечное кредитование можно рассматривать как инструмент инвестирования и перераспределения земельной собственности.

Цель Программы может быть обозначена следующим образом: формирование и внедрение на территории региона системы земельно-ипотечного кредитования, обеспечивающей эффективное инвестирование в жилищное строительство и сельское хозяйство.

Основные задачи, которые поставлены в Программе:

- создание единой и целостной инфраструктуры, объединяющей все подсистемы в рамках земельно-ипотечного рынка;
- развитие системы земельно-ипотечного кредитования до двухуровнего состояния;
- вывод системы на самофинансирование.

Исходя из анализа Концепции на федеральном уровне заложена основа, позволяющая начать работу по созданию нормативно-методической и технологической базы для

внедрения системы в России. Но решение поставленной в Концепции задачи настолько многофункционально и структурно сложно, что оно должно осуществляться децентрализовано, на уровнях федеральном, региональном и муниципальном и тесном взаимодействии с хозяйствующими на земле субъектами. К сожалению, в отношении Иркутской области нельзя говорить даже о создании условий для развития земельно-ипотечного кредитования.

Реализация Программы видится как непрерывный поэтапный процесс.

I этап

- формирование в крае первичного рынка ипотечного кредитования путем создания краевого оператора по выдаче земельно-ипотечных кредитов:
- предоставление кредитными организациями единичных кредитов под залог земельных участков и иной, связанной с землёй недвижимостью в целях отработки условий и порядка принятия и реализации соответствующих управленческих решений (включая практическую отработку процесса выдачи закладных);
- формирование подсистемы первичного земельно-ипотечного кредитования (включая источники, условия и порядок финансирования земельно-ипотечных активов);
- развитие подсистемы первичного земельно-ипотечного кредитования с одновременной подготовкой к рефинансированию части сформированных земельно-ипотечных активов.

II этап - накопление пула земельно-ипотечных активов и развитие системы до состояния двухуровневой путем эмиссии гарантированных ипотечных облигаций:

- организация секьюритизации части сформированных земельно-ипотечных активов (выпуск облигаций с залоговым обеспечением и ипотечным покрытием);
- развитие секьюритизации сформированных земельно-ипотечных активов с одновременным рефинансированием и секьюритизацией земельно-ипотечных активов, приобретаемых у кредитных организаций;
- выпуск облигаций с залоговым обеспечением и ипотечным покрытием, гарантированных региональным бюджетом.

III этап - переход системы, функционирующей по двухуровневой схеме, на самофинансирование. Оценку эффективности Программы целесообразно проводить по следующим параметрам:

- количество и объем (в млн. руб.) выданных земельно-ипотечных кредитов;
- стоимость земельно-ипотечного пула;
- уровень доходности ипотечных облигаций;
- мультипликативный эффект от земельно-ипотечных операций.

**УДК 658.15:336.77(477)**

# Особенности оценки рыночной стоимости торговой недвижимости

**Зубков С.А., доцент, Зюбан А.Н., магистр** ***Харьковский государственный университет питания и торговли***

*Приведены результаты исследования подходов, применяемых при оценке торговой недвижимости, выделены факторы, влияющие на ее стоимость*

Оценка коммерческой недвижимости имеет свои особенности в отличии от оценки других видов недвижимости. Коммерческой недвижимостью являются объекты, которые способны приносить доход. Разновидностью коммерческой недвижимости выступает торговая недвижимость, предназначенная для организации мест розничной и мелкооптовой продажи товаров и услуг.

Перед началом проведения работ по оценке торговой недвижимости необходимо определить цель оценки. Чаще всего необходимость определения стоимости торговой недвижимости возникает при совершении сделок купли-продажи или при принятии решения об инвестировании средств. Исходя из цели оценки, будет определяться определенный вид стоимости: рыночная стоимость, ликвидационная стоимость или инвестиционная стоимость.

Оценка торговой недвижимости проводится в рамках тех же оценочных методов, что и оценка других видов недвижимости, однако особенности торговли как вида бизнеса накладывают свои требования к методологии оценки. При этом следует иметь в виду, что затратный метод дает наименее надежную оценку стоимости магазинов. Метод сравнения продаж может быть использован, когда имеются достоверные цифры о продажах аналогичных объектов, что в наших условиях бывает достаточно сложно. Чаще всего основным методом оценки выступает доходный.

Рыночная стоимость объекта недвижимости зависит от тех факторов, которые определяют среднюю или более вероятную цену его продажи на рынке при нормальных условиях сделки. На первом уровне классификации они могут быть подразделены на объективные и субъективные факторы.

При определении рыночной стоимости рассматриваются объективные факторы. Что касается субъективных факторов, то они связаны с поведением конкретного покупателя, продавца или посредника при заключении сделки, в части неопределяемой непосредственно ее экономическими условиями (темперамент, осведомленность, честность, терпеливость, доверчивость, личные симпатии и антипатии и т.п.).

Объективные факторы, в основном, являются экономическими определяющими. Одним из основных ценоформирующих факторов при определении рыночной стоимости практически всех видов недвижимости является местоположение. Поэтому при оценке торгового центра или магазина следует обязательно обращать внимание на доступность

торгового объекта для покупателей, учитывая его месторасположение. При этом необходимо учесть множество факторов: выходит торговый объект на улицу или же располагается во дворе; каков состав населения демографического характера в данном районе; общая привлекательность микрорайона, где расположен объект торговой недвижимости; могут ли модифицироваться все эти факторы с течением времени (возможно, в районе планируется возведение крупных магазинов, реконструкция и так далее).

При анализе рынка торговой недвижимости нельзя не выделить такие значимые ценоформирующие факторы, как наличие парковки для автомобилей и особенности расположения торговых площадей относительно фронтальной части здания. Кроме того, на стоимость торговой недвижимости оказывают влияние и многие другие факторы, например наличие или отсутствие двора и доступа для погрузочно-разгрузочных работ в задней части здания, наличие подвала, общая площадь и конструктивное решение здания, общая инфраструктура и санитарно-экологическое состояние помещений и др.

Данное исследование при оценке торговой недвижимости позволяет определить ориентировочный оборот торговой точки и установить, какую продукцию будет наиболее выгодно реализовывать в ней. При этом при оценке торговых площадей происходит сравнение данного объекта торговой недвижимости с аналогичными, которые выставлены на продажу, и максимально достоверно определяется рыночная стоимость оцениваемого объекта.

**Библиографический список**

1. Купчин А.Н., Новиков Б.Д. Рынок недвижимости: состояние и тенденции развития : Учебное пособие. - М., 2005. - 437 с.
2. Сивец С.А., Левыкина И.А. Эконометрическо моделирование в оценке недвижимости: Учебно-практическое пособие для оценщиков. - Запорожье: Полиграф, 2003. - 220 с.
3. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: Оценка и управление. - М.: Дело, 2003. - 480 с.

**УДК 332.2 /.7(075.8)**

# Необходимость экологической сертификации для повышения эффективности кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения

**Чекулаев В.В., доцент, Зуйкова Е.А., студентка, *ТулГУ, г. Тула***

*Рассматриваются вопросы необходимости проведения экологической сертификации объектов землепользования с точки зрения повышения эффективности кадастровой оценки земель. Особая роль при этом придается экологической сертификации сельскохозяйственных земель.*

Базовым элементом инфраструктуры земельного рынка является государственный земельный кадастр, содержащий информацию о земельных участках, которые являются как объектами частных и публичных прав, так и объектами налогообложения. Таким образом, кадастровая система, с одной стороны, обеспечивая государственные гарантии прав, поддерживает рыночный оборот земельных участков, а с другой - служит источником экономической информации об объектах налогообложения и налогооблагаемой базе. Применяемые в государственной системе управления методы оценки земель во многом отражают сложную систему взаимоотношений интересов общества и конкретного владельца земельного участка. Так, эти интересы совпадают при установлении рыночной цены земли как залоговой стоимости, но расходятся при кадастровой оценке земли для целей ее налогообложения. При этом приходится иметь в виду, что, участвуя во всех сферах производства жизненных средств и ресурсов, земля своими стоимостными характеристиками определяет размер общественно необходимых и индивидуальных издержек. Поэтому система экономического регулирования и управления земельно-имущественными комплексами территории должна базироваться на материалах массовой оценки земель, формируемых в зависимости от рентной стоимости земли, а приоритетной - стать деятельность по поддержанию на должном уровне товарных свойств земельной собственности путем регулирования ценовых параметров на земельном рынке, создания условий для сохранения ликвидности земельных участков, их эффективного рыночного оборота и т. д.

Однако антропогенное воздействие на экологическую ситуацию в мире приводит к глобальным проблемам, которые требуют немедленного разрешения. Одной из таких проблем является геоэкология. Чернобыль заставил нас узнать невидимую сторону радиации, и это только часть проблемы. Естественный радиоактивный фон, иногда отличается в разы в зависимости от конкретного места. Канцерогенные вещества, образующиеся в результате неполного сгорания топлива, продукты деятельности химических производств, разносятся воздушными потоками на многие десятки, иногда сотни километров. Мы становимся все менее и менее защищенными от техногенных факторов. Экологическая сертификация как способ точного описания характеристик какого-либо природного или технического объекта в России еще только начинает свое развитие.

Экологическая сертификация рассматривает объекты природопользования в более широком аспекте, и санитарно-гигиенические исследования входят лишь составной ее частью. Как и санитарно-эпидемиологические исследования, экосертификация включает в себя химический, микробиологический, радиологический, паразитологический анализ.

Особым, немаловажным аспектом экологической сертификации земли как объекта природопользования является ее юридическая сторона. Так как экологический сертификат соответствия - это официальный документ, выданный системой экологической сертификации Министерства природных ресурсов и экологии (МПР) и фиксирующий соответствующее экологическое состояние объекта собственности. Юридическая защита от возможного экологического ущерба, нанесенного вашей собственности действиями физического или юридического лица, становится возможной при фиксации (подтверждении) происходящих изменений экологической обстановки относительно закрепленных показателей в экологическом сертификате соответствия
Очевидно, что земельные участки, имеющие экологические сертификаты соответствия, будут обладать повышенным спросом и, соответственно, иметь большую цену при прочих равных условиях. Произойдет разделение рынка по экологическим параметрам. Но первоочередной задачей, на наш взгляд, является разработка основ и методов

экологической сертификации земель сельскохозяйственного назначения в целях повышения эффективности их кадастровой оценки.

## *Студенческие работы*

**УДК 332.2/.7(075.8)**

# Основное содержание этапов массовой оценки объектов недвижимости

**Крючкова Н.С.**, ***ТулГУ, студентка 5-го курса, Тула***

*Рассмотрено основное содержание этапов массовой оценки объектов недвижимости. Проведен анализ влияния наиболее эффективного варианта использования недвижимости и факторов спроса и предложения на результат оценки объектов недвижимости.*

В настоящее время для оценки объектов недвижимости наиболее целесообразно применение массовой оценки объектов. Большой опыт в проведение массовой оценки положен в странах с развитой рыночной экономикой. В Российской Федерации при оценке объектов недвижимости в настоящее время наиболее широко используются методы индивидуальной оценки. Но в последнее время все чаще говорят о применение массовой оценки объектов недвижимости в нашей стране. Основной задачей данной работы является проведение анализа этапов проведения массовой оценки недвижимости.

Для вычисления налогооблагаемой стоимости объекта недвижимости необходимы знания в области массовой оценки объектов недвижимости. Навыки массовой оценки нужны для получения исходных величин стоимости при выполнении переоценки. Короче говоря, массовая оценка имеет дело с определением стоимости большого числа объектов недвижимости на конкретную дату с использованием стандартных методик и статистического анализа [1].

Масштаб массовой оценки объектов недвижимости требует большое количество персонала, занятого в этом процессе. В свою очередь, это обусловливает необходимость согласования постановки задач и принятия решений. Массовая оценка подразумевает разработку стандартной методики, которая унифицировала бы процедуру оценки большого числа объектов недвижимости. Таким образом, разрабатываемые для целей массовой оценки модели должны отражать структуру спроса и предложения, характерную для групп объектов недвижимости, а не для отдельных объектов.

При массовой оценке объектов недвижимости качество выполненной работы определяется по-разному. В случае массовой оценки для расчета отклонений всех цен продаж из базы данных по генеральной совокупности от установленных в результате оценки величин используются статистические методы. Если большая часть полученных оценок попадает в заранее определенный диапазон среднего отклонения от реальных цен продаж, качество проведенной оценки признается приемлемым. При этом на отдельных объектах

недвижимости внимание не концентрируется. Качество определяется еще и соответствием выполненной работы существующим профессиональным стандартам [5].

Массовая оценка объектов недвижимости является задачей прикладного экономического анализа. В ее основе лежат систематические методы сбора, анализа и обработки информации для получения обоснованных результатов [1, 2].

Выделяют пять этапов массовой оценки объектов недвижимости:

1. Постановка задачи.
2. Предварительное обследование и анализ.
3. Сбор информации, анализ рынка, анализ наиболее эффективного использования.
4. Построение и калибровка модели оценки.
5. Тестирование, контроль качества и уточнение полученных результатов.

Первый этап массовой оценки объектов недвижимости, то есть постановка задачи оценки, определяется четырьмя составляющими, к числу которых относятся:

1. идентификация объектов, которые подлежат оценке;
2. определение оцениваемых прав собственности;
3. определение цели проведения оценки;
4. установление даты, на которую производится оценка.

Идентификация объектов недвижимости может быть произведена по почтовому адресу, юридическому описанию или коду участка. Основой хорошо отлаженной процедуры идентификации недвижимости является картографическая система землевладений. Эта система может быть представлена просто нанесением на карту данных по каждому объекту недвижимости или сложной компьютеризованной программой. Результатом картографической системы является идентификация и описание отдельных участков и их непосредственного окружения. Каждому участку и микрорайону присваивается уникальный, идентифицирующий его номер (код), который определяет место объекта недвижимости на карте. Когда мы имеем дело со сложной системой карт, то обычной практикой является использование части этого номера для идентификации каждой карты и способа ее поиска. Использование почтового адреса и юридического описания облегчает обследование объекта на месте. Юридическое описание используется в качестве вторичного идентификатора при обновлении регистрационных данных об объекте в налоговой службе [3, 4].

Обычно оценивается абсолютное право собственности, то есть совокупность всех прав, которыми можно обладать в соответствии с законодательством. Налоговое законодательство в большинстве случаев предписывает присвоение владельцу земли всех прав, вносящих вклад в стоимость объекта недвижимости. Однако иногда может сложиться ситуация, при которой необходимо идентифицировать неполные права собственности, например, права аренды или права на пользование воздушным пространством, водными ресурсами или на разработку полезных ископаемых.
Цель любой оценки заключается в определении стоимости, но категория стоимости должна быть установлена с самого начала. Налоговый оценщик обычно занимается установлением

рыночной стоимости, хотя иногда оценивается и потребительная стоимость. Функция оценки определяется, исходя из целей, для которых она производится [1, 2].

Результат оценки стоимости действителен исключительно на определенную дату. Эта дата устанавливается действующим в каждой конкретной юрисдикции законодательством по налогообложению недвижимости, и ее можно считать датой оценки. Как явствует из экономического принципа изменения, условия, тенденции и другие факторы, оказывающие влияние на стоимость, могут сдвинуть (иногда значительно) факторы спроса и предложения даже на очень коротком отрезке времени.

К составляющим, которые определяют второй этап массовой оценки объектов оценки, то есть предварительное обследование и анализ объекта, можно отнести:

а) определение точного местоположения объекта (то есть объект идентифицируется в соответствии с юридическим описанием);

б) составление полного описания характеристик объекта недвижимости (земельный участок, основные количественные и качественные характеристики зданий и сооружений, этажность, наличие пристроек, износ и т.д.);

в) рассмотрение и фиксирование локального окружения объекта (здесь принимается во внимание многолюдность места, особенности прилегающих улиц, характер окружающей застройки, наличие заводов, парков и т.п.);

г) проводиться сбор информации об объекте и местоположении среди местных жителей и служащих;

д) предварительно определяется наиболее эффективное использование объекта.

Предварительное обследование и анализ объекта недвижимости не ограничивается указанными выше пунктами, они определяются, как правило, конкретной ситуацией на рынке. Так, достаточно бессмысленно описывать идущий на снос частный дом, который покупают лишь ради приобретения прилегающего участка земли, в этом случае основное внимание должно уделяться расположению объекта и насыщенностью инфраструктуры земельного участка [3,4].

Постановка задачи оценки недвижимости неизбежно приведет к необходимости выявления информации, которую нужно будет собрать, определения времени и ресурсов, требуемых для выполнения работы. В этом и заключается цель третьего этапа массовой оценки объектов недвижимости.

Характер объектов недвижимости определяет объем работ по сбору необходимых сведений и их вид. В то же время выясняется, какой подход к оценке следует избрать; обычно это вытекает из характера объекта недвижимости и имеющихся о нем данных. Служба налоговой оценки вынуждена разумно распределять время и другие ресурсы, необходимые для выполнения оценки.

Разработка точных моделей при массовой оценке зависит от адекватного сбора и анализа рыночной информации, вынесения суждения относительно наиболее эффективного варианта использования недвижимости, изучения факторов спроса и предложения, действующих на рынке установленного варианта использования.

Теоретические и статистические приемы используются для анализа экономической базы региона путем исследования действующих в нем и в отдельных его районах экономических, социальных и административных сил, а также факторов, связанных с окружающей средой. По завершении этого исследования следует полный анализ участка земли и сооружений.

На региональном уровне информацию об экономических факторах, оказывающих влияние на стоимость объекта недвижимости, следует собирать и отслеживать в течение нескольких лет. Экономические тенденции проявляются через воздействие как на предложение, так и на спрос рынка. Что касается недвижимости жилого назначения, к числу макроэкономических факторов, воздействующих на спрос, относятся структура занятости и доходов населения, общие тенденции изменения цен на недвижимость и колебания арендной платы, соотношение между площадями, занимаемыми самими владельцами и сдаваемыми в аренду, тенденции колебания ставки процента, типы и источники ипотечного финансирования. На предложение оказывают влияние такие факторы, как наличие неосвоенных земельных участков, тенденции рынка строительных работ, динамика строительных издержек, колебания ставки процента.
Если говорить об объектах коммерческой недвижимости, стоимость их зависит от воздействия таких факторов, как соотношение коммерческой и жилой недвижимости в регионе, направленность развития жилого фонда и удаленность от конкурирующих коммерческих зон. На стоимость объектов промышленной недвижимости влияют ставки заработной платы, затраты, связанные с коммунальными услугами, транспортные расходы, профиль производственной деятельности в регионе, причем все перечисленные факторы подлежат тщательному анализу.

Факторы социального характера проявляют свое влияние в основном через действие принципа изменения, регулирующего спрос рынка. Основными факторами, определяющими характер землепользования, являются тенденции изменения демографических показателей в регионе, а именно: рост населения, уровень миграции, состав и численность семей и возрастное распределение населения.

Влияние, которое оказывает на землепользование местная администрация, также весьма существенно. Собираются данные, характеризующие уровень социальных услуг, предоставляемых населению местной администрацией; сведения, отражающие характер местного зонирования; информация в отношении действующих строительных норм и правил, охраны здоровья, фискальной политики на национальном, региональном и местном уровне, специального законодательства, которое иногда лимитирует права собственности, в частности, регулирует арендные отношения и накладывает ограничения на них. Любой из вышеперечисленных факторов может оказывать влияние как на спрос, так и на предложение рынка.

Факторы окружающей среды очень важны при формировании предпочтений потребителей, и, как правило, рассматриваются в качестве параметров, воздействующих на спрос. К ним относятся топографические характеристики земельного участка, его форма, тип возведенных сооружений, а также региональные факторы более широкого плана, например, возможности добраться к местам отдыха, школам, магазинам, церквям, местам работы, объектам культуры, остановкам общественного транспорта, предприятиям сферы обслуживания и т.д.

При массовой оценки, кроме анализа данных, которые определяют наиболее эффективный вариант использования групп объектов недвижимости, дается количественная оценка влияния региональных факторов в виде набора необходимых поправок, и эти

поправки включаются в модель оценки стоимости. Анализ наиболее эффективного использования является кульминационным моментом в изучении объекта на уровне региона, города, микрорайона и собственно участка. Цель всех перечисленных видов анализа заключается в том, чтобы помочь специалисту по оценке недвижимости в формировании правильного представления в отношении всех факторов, которые оказывают влияние на стоимость объекта недвижимости на анализируемом рынке, а также относительно наиболее вероятного варианта использования земельного участка в условиях долгосрочного экономического равновесия [3, 4].

Наиболее эффективный вариант использования представляет собой разумное и вероятное применение, которое соответствует самой высокой стоимости объекта недвижимости на момент проведения его оценки. Для освоенных объектов вариант наиболее эффективного использования определяется дважды: сначала для как бы неосвоенного земельного участка, а затем уже для участка со всеми имеющимися зданиями и сооружениями. Последний анализ подразумевает, что существующие сооружения не будут заменяться, даже если они и не соответствуют наиболее эффективному варианту использования. Фактически, строительство новых сооружений предполагать не следует, если только доход от нового варианта использования не покроет с лихвой издержки на ликвидацию старых и возведение новых сооружений [5].

Наиболее эффективный вариант использования должен быть физически возможным, юридически разрешенным, финансово обоснованным и максимально продуктивным применением. Анализ должен проводиться на дату оценки стоимости объекта. Вместе с изменением стоимости недвижимости с течением времени может меняться и вариант наиболее эффективного использования объекта недвижимости.

При оценке стоимости недвижимости определяется, какой вариант использования объекта будет давать максимальную прибыль или обеспечивать максимальную выгоду как в ближайшее время, так и в долгосрочной перспективе. С экономической точки зрения, при установлении наиболее эффективного текущего варианта использования проводится анализ равновесия на ближайшую перспективу, или анализ частичного равновесия (в противовес анализу долгосрочного равновесия, при котором участок рассматривается как незастроенный). При проведении массовой оценки обычно считают, что наиболее эффективным вариантом на данный момент является текущее использование объектов недвижимости, иными словами, подразумевается, что здания и сооружения не будут снесены или заменены. Однако это не исключает необходимости определения наиболее эффективного варианта использования в долгосрочной перспективе для разных групп объектов недвижимости до проведения общей переоценки. В частности, величина стоимости земли будет отражать влияние наилучшего и самого выгодного в долгосрочной перспективе варианта использования, если он отличается от текущего. Если базой оценки законодательно признается рыночная стоимость, такого рода влияние следует учитывать, так как оно может увеличивать или уменьшать стоимость [1].

Для особо сложных или необычных ситуаций, например, при переходном или временном варианте использования, многоцелевом назначении, а также при использовании, которое не соответствует действующим правилам зонирования, или при использовании в спекулятивных целях, а также в случае наличия избыточных площадей земли может потребоваться более детальный анализ наиболее эффективного использования, который может существенно отличаться от того варианта, в соответствии с которым земельный участок считается неосвоенным.

Как только такой эффективный вариант использования установлен, необходимо приступить к анализу рынка этого варианта, выявить параметры, определяющие предложение и спрос и подлежащие включению в модель оценки стоимости, которая будет имитировать работу данного рынка. Предстоит выяснить, как выбранные факторы спроса и предложения взаимодействуют внутри модели. Этот процесс известен как построение модели. После того как модель построена, устанавливается, каково влияние каждого из включенных факторов на стоимость объекта недвижимости (этот процесс называется калибровкой модели) [3].

Четвертый этап массовой оценки объектов недвижимости предполагает построение и калибровку модели оценки. Как уже известно, в задачу специалиста по оценке недвижимости входит анализ рыночной информации с использованием соответствующих методов для выявления тех факторов предложения и спроса, которые определяют стоимость конкретного объекта или ряда объектов недвижимости на конкретном рынке. Эта работа составляет суть построения модели. Она основана на анализе собранной информации и на теории оценки.

Модели массовой оценки сложные, поскольку они пытаются воспроизвести деятельность рынка на обширной географической территории. Факторы спроса и предложения воспроизвести в модели в полном объеме невозможно, поскольку измеряемые экономические и физические характеристики, равно как и параметры самого участка, не в состоянии отразить все силы, влияющие на деятельность рынка. Однако как только с помощью логических методов, подкрепленных анализом информации, установлены соотношения между стоимостью и теми факторами предложения и спроса, информация о которых есть, становится возможным определить и реальное влияние конкретных факторов на рыночную стоимость. Это называется калибровкой модели. Конечным результатом построения и калибровки модели является выраженное в математической форме соотношение между стоимостью и определяющими ее факторами.

Полная модель оценки рыночной стоимости жилой недвижимости включает в себя множество поддающихся количественной оценке факторов спроса и предложения, которые необходимо выявить, измерить и откалибровать. Некоторые из них относятся к аддитивным показателям, характеризующим сооружения. Эти показатели, например размер сооружений, связаны со стоимостью линейно; другие, отражая качественные характеристики, влияют на стоимость сооружения, стоимость земли или одновременно на обе эти величины мультипликативно. Например, топографические особенности участка, как правило, отражаются в виде выраженной в процентах поправки к базовой стоимости земли; аналогично, влияние непосредственного окружения можно выразить в виде процентной поправки к общей стоимости объекта недвижимости, если при его оценке используется затратный подход или метод сравнения продаж [4].

Правильно построенные модели затратного метода и метода сравнения продаж имеют общую структуру, которая состоит из элементов трех видов - аддитивных, которые отражают количественные характеристики сооружений и земельного участка; качественных, которые влияют либо только на стоимость сооружений, либо только на стоимость земли; и тех качественных элементов, которые оказывают влияние на суммарную стоимость земли и сооружений. Аналогичным образом, общая структура моделей капитализации дохода будет всегда включать в себя компоненты, которые количественно характеризуют доход, получаемый от эксплуатации объекта недвижимости, и ставку капитализации, на которую умножается эта величина.

Модели затратного подхода и метода сравнения продаж включают в себя те самые факторы спроса и предложения, которые вошли в структуру модели. В случае моделей сравнения продаж влияние факторов спроса и предложения на стоимость определяется той информацией, которая выявлена при анализе местного рынка недвижимости. В затратных моделях факторы предложения определяются рынком строительных работ, в то время как спрос, связанный с предпочтениями потребителя и степенью износа, зависит от местного рынка недвижимости [2].

Одно из принципиальных различий между двумя видами доходных моделей - прямой капитализации и капитализации дохода по периодам - заключается в том, как калибруются величины ставок капитализации и дохода. В моделях прямой капитализации ставки обычно калибруются на основании информации, собранной на местном рынке недвижимости; в моделях капитализации остаточного дохода или в моделях денежных потоков используются и данные, полученные на других рынках капитала.

При массовой оценке ее заключительным пятым этапом является тестирование, контроль качества и уточнение полученных результатов. Величины, полученные с помощью моделей массовой оценки, сравниваются с реальными ценами продаж из репрезентативной выборки, причем желательно, чтобы какая-то часть продаж не использовалась на стадии калибровки модели. Необходимо провести анализ относительных показателей стоимости и сравнить результаты со стандартами, принятыми при оценке недвижимости.

Принятый стандарт анализа относительных показателей стоимости подразумевает, что отклонения уровня оценки по каждой группе аналогичных объектов недвижимости не должны превышать 5% от общего уровня экспертной оценки по юрисдикции, а отклонения общего уровня экспертной оценки должны укладываться в 10% от уровня, установленного законодательством. Для жилой недвижимости определяемое коэффициентом дисперсии отклонение от медианного значения оцененной стоимости не должно превышать 15%, а в случае новых или однотипных объектов - 10%. Единообразие результатов оценки в пределах групп, составленных из приносящих доход объектов недвижимости, должно выражаться коэффициентом дисперсии в 15% или менее для крупных городов и в 20% - для остальных населенных пунктов. В пределах всех остальных групп коэффициент дисперсии не должен превышать 20% [3, 4].

Минимальный стандарт качества часто не соблюдается, если первоначальная модель тестируется по предложенной выборке. Это ведет к необходимости доводки, которая может потребовать повторного построения и калибровки моделей, иногда многократного, до тех пор пока полученные результаты оценки не будут соответствовать стандартам. Процесс доводки можно облегчить за счет дополнительного анализа информации, например, с помощью построения графика разброса данных, который устанавливает соотношение между коэффициентами оценки по ценам продаж и различными характеристиками базы данных. График разброса коэффициентов цен продаж в зависимости от самих цен продаж может оказаться полезным при определении характера расхождений, связанных с диапазоном величин стоимости. График разброса, который устанавливает соотношение между коэффициентами цен продаж и эффективным возрастом объектов недвижимости, помогает выявить проблемы оценки износа или расчета эффективного возраста. В типичном случае массовой оценки требуется неоднократная доводка моделей, прежде чем появится возможность использования их для проведения оценки стоимости в целях налогообложения.

**Библиографический список**

1. Варламов А.А. Земельный кадастр. В 6 т. Т. 4. Оценка земель. - М.: КолосС, 2006, 463 с.
2. Варламов А.А., Севостьянов А.В. Земельный кадастр. В 6 т. Т. 5. Оценка земли и иной недвижимости. - М.: КолосС, 2008, 265 с.
3. Организация оценки и налогообложения недвижимости. Том 1. Под общей редакцией Джозефа К.Эккерта. Российское общество оценщиков, Академия оценки "СТАР ИНТЕР", М., 1997, 382 с.
4. Организация оценки и налогообложения недвижимости. Том 2. Под общей редакцией Джозефа К.Эккерта. Российское общество оценщиков, Академия оценки "СТАР ИНТЕР", М., 1997, 442 с.
5. Оценка недвижимости. /Под. Ред. А.Г. Грязновой, М.Ф. Федотовой. - М.: Финансы и статистика, 2007, 560 с.

**УДК 332.2/.7(075.8)**

# Анализ опыта оценки городских земель за рубежом

**Ерохин А.А.**, ***ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***

*Рассмотрен анализ зарубежного опыта установления платы за землю. Данный анализ позволяет выявить факторы, определяющие размер платы; изучить динамику роста цен на землю; установить удельный вес платы за землю и общую структуру затрат на городское строительство; влияние платы за землю на политику и характер землепользования в городах.*

Анализ зарубежного опыта установления платы за землю позволяет выявить факторы, определяющие размер платы; изучить динамику роста цен на землю; установить удельный вес платы за землю и общую структуру затрат на городское строительство; влияние платы за землю на политику и характер землепользования в городах. Выявление и оценка факторов, влияющих на цену земли, имеет важное значение для прогнозирования ее изменения и установления более гибкой политики налогообложения [1].

Наиболее известная теория цен на землю У. Алонсо касается соотношения спроса и предложения на городские земельные участки. В основе этой теории лежит экономическая концепция извлечения населением или предприятием максимальной выгоды в рамках располагаемых ими доходов. У. Алонсо графически рассчитал кривые платежеспособности семей, характеризующие в зависимости от расстояния до центра города те цены на землю, которые та или иная семья в состоянии уплатить, сохраняя прежний жизненный уровень. Аналогично он рассмотрел размещение предприятий относительно расстояния от центра в соответствии с ценами на землю при условии сохранения ими максимальной прибыли. Эта прибыль представляет собой разность между суммарной стоимостью реализованной продукции, с одной стороны, и расходами на производство и ценой земли, с другой. Земля, примыкающая к сложившейся городской территории, может быть приобретена под застройку по цене, лишь немного превосходящей цену той же земли в случае использования

ее под сельскохозяйственные нужды. В действительности цены в указанных районах превышают сельскохозяйственные земельные расценки в несколько раз. Алонсо считает, что критерием оценки участка является максимальная прибыль, которую он может дать. При этом арендная плата за землю рассчитывается как капитализированный доход путем умножения прибыли, получаемой за определенный ряд лет, на процентную норму[2].

Детальные исследования, осуществленные в 70-х гг. Американским институтом планировки городов по определению влияния общественных инвестиций на ценность городских земель, привели к выводам, согласно которым факторы, определяющие цену земли, можно разделить на три группы: физические (размер участка, протяженность фронтальной линии, местоположение в плане города, инженерно-геологические условия); экономические (доход, получаемый с этого участка, инвестиции, произведенные на данной территории); административные (законодательные акты о зонировании городских территорий, включающие административные ограничения в местоположении отдельных объектов) [3].

Французский исследователь Дютайн, изучая механизм формирования цен в Парижской агломерации, пришел к следующему выводу: цена участка колеблется между двумя пределами - минимальной ценой, определяемой фактическим доходом участка, и максимальной ценой, которую потенциальный пользователь готов заплатить исходя из условий застройки, предполагаемых доходов от новых сооружений, минус затраты на их строительство и различные дополнительные расходы.

По мнению специалистов США, доля земли в оценочной стоимости недвижимости составляет 30-40%.

Цена на землю влияет на вид ее использования. Как правило, значительные территории в центрах американских городов заняты торговыми учреждениями, зданиями контор, фирм. Высокая цена земли ведет к интенсификации ее использования, способствует перенаселенности наиболее ценных территорий, их транспортной перегрузке. К основным категориям землепользователей, с которыми связывают наиболее интенсивное использование городских территорий, относят: правительственные учреждения, частные конторы, зрелищные объекты, специализированные магазины, университеты, мотели, научно-исследовательские институты, культурно-бытовые центры.

Высокие цены на землю приводят к непропорциональным потребностям распределения городских территорий между отдельными функциональными зонами, затрудняют проведение реконструктивных работ. Зарубежный опыт свидетельствует: в центральных районах крупнейших городов размер компенсации за землю и дома, намеченные к сносу, составляет до 80-100% затрат на новое строительство.

В большинстве бывших социалистических стран Восточной Европы существовала плата за землю, и исследования по установлению се взаимосвязи с оценкой территории, показали, что плата за землю значительно ниже ее фактической ценности. В Венгрии, например, с 1975 г. была введена категорийность населенных пунктов, в которой выделено 5 основных групп: столица, центры регионов, центры областей, прочие города и крупные села. При этом в пределах населенных пунктов выделяется до 6 зон - от центра города к периферии, по которым введена дифференцированная плата за пользование городскими землями. Например, плата за земельный участок в центре Будапешта в 6 раз выше, чем на его окраине, и примерно в 20 раз выше по сравнению с самой дешевой городской землей.

Важное значение имеет исследование проблемы зонирования использования городских земель. Среди факторов, влияющих на оценку эффективности использования городской территории, выделяют: предпочтения и доходы населения, повышение жизненных стандартов, стоимость земельных участков, уровень развития городского хозяйства и средств коммуникации, планировочные концепции и стандарты.

Стоимость земельных участков в городах стабильно растет. Рост стоимости земли в большинстве стран выше темпов роста инфляции. За последние 25 лет стоимость городских земель в США возросла в 10 раз; в Японии (в пригороде Токио) - в 20 раз, в то время как национальный доход увеличился примерно в 4 раза, а цены на потребительские товары - в 3 раза. В то же время благодаря методам контроля в Швеции рост стоимости земельных участков за десятилетие 1970-1980 гг. составил лишь 9%.

В отечественном градостроительстве практика жесткого зонирования имеет давнюю историю, начало которой положило строительство первых социалистических городов с четким функциональным разделением производственных и жилых зон. В связи с демократизацией общества и экономики, появлением вместо единой государственной различных форм собственности на землю большой интерес представляет изучение практики зонирования городских земель в индустриально развитых странах с преимущественно частной собственностью на землю.

В основе современного городского зонирования лежит выделение на территории административной единицы зон землепользования для уменьшения вероятности конфликта между различными видами деятельности. При этом критерием классификации видов землепользования является степень их отрицательного внешнего воздействия.

Практика зонирования в городах практически полностью отказалась от принципа многолетнего использования земель. Ее заменил принцип исключительности, согласно которому в зонах разрешается осуществление только тех видов хозяйственной деятельности, которые прямо указаны для данной зоны. Происходит углубленная дифференциация правовых режимов землепользования, которая выражается в увеличении числа зон и подзон, для которых хозяйственное и иное использование земель тщательно и подробно регламентируется.

На владельцев земельной собственности налагаются определенные ограничения по ее использованию. В США муниципальные органы имеют право регулировать и ограничивать высоту, число этажей, размеры зданий, процент застройки участка, размеры дворов и других открытых пространств, размещение и использование сооружений и земли для торговли, производства, жилья и других целей. Непременным условием при этом является сохранение стоимости и непричинение ущерба недвижимости.

Во Франции законодательные меры позитивного характера определяются прежде всего введением зон приоритетного, дифференцированного и согласованного развития. Границы зоны приоритетного городского развития определяются администрацией, а введение зон преследует двойную цель: концентрация строительства во избежание рассредоточения дорогостоящих общественных работ, финансируемых местными органами; предотвращение спекуляции земельными участками. Формирование зон согласованного развития регулируется общим градостроительным законодательством, за исключением того, что планы использования территории для них необязательны, так же как и получение разрешения на строительство. Реализация большинства зон согласованного развития осуществляется, как правило, частными строительными инофирмами, которых привлекает

дополнительная прибыль, получаемая от повышения плотности застройки. Местная администрация также находит в этом свой интерес, поскольку она освобождается от финансирования ряда систем общественного обслуживания (дороги, рекреационные пространства и т. д.) [4].

**Библиографический список**

1. Антонов В.П. Оценка земли. - Владимир: изд-во "Посад",1997.
2. Эккерт Д. Оценка земельных участков: Учеб. пособие. -М.: РОО,1994
3. Грязнова А.Г. Оценка недвижимости: Учебн. пособие. -М.:Финансы и статистика,1999
4. Есипов В.Е. Ипотечно-инвестиционный анализ: Учебное пособие.-СПб: Изд-во СПбУЭФ,1998.

# 9. Мониторинг использования объектов недвижимости

**УДК 622.83**

# О градостроительном риске освоения подрабатываемых территорий и просадочных грунтов

**Корецкая Г. А.**, ***КузГТУ, старший преподаватель, г. Кемерово***
**Корецкий Д. С.**, ***КузГТУ, студент 4-го курса, г. Кемерово***

В настоящее время в Кузбассе ведётся реконструкция старых и проектируется открытие новых шахт и разрезов. В этих условиях не исключена возможность строительства объектов недвижимости на подрабатываемых территориях.

Выемка пластов угля обуславливает развитие процесса сдвижения земной поверхности. Здания и сооружения, попавшие в зону сдвижения, деформируются, а при неблагоприятных условиях подработки даже разрушаются. В стенах и фундаментах возникают трещины, межэтажные перекрытия теряют устойчивость, наблюдаются перекосы оконных и дверных проёмов, происходит отслаивание штукатурки, в промышленных объектах нарушается эксплуатация оборудования. Аналогичные процессы наблюдаются при строительстве объектов на просадочных грунтах. Для установления мер охраны зданий и сооружений необходимо изучать процесс сдвижения и деформаций земной поверхности. Кадастровая стоимость земель городских и сельских поселений должна учитывать неблагоприятные техногенные и природные факторы для строительства. Разработка критериев оценки состояния компонентов природной среды до начала строительных работ – актуальная задача кадастровой службы.

Часть земной поверхности, которая подвергается сдвижениям и деформациям называется мульдой сдвижения [1]. В мульде сдвижения различают зоны: обрушения, трещин, плавных и опасных сдвижений (рис.).

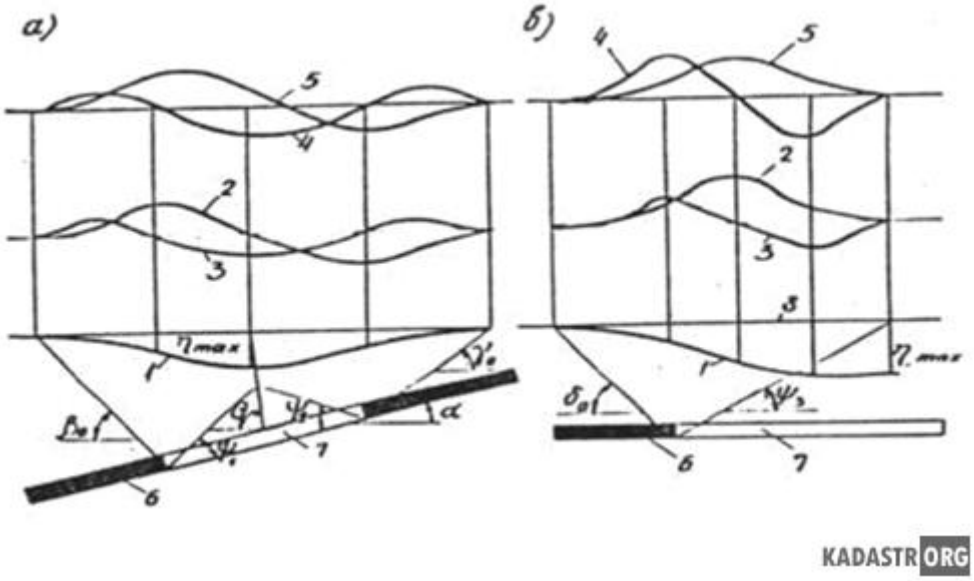



**Рис.** ***Виды сдвижений и деформаций земной поверхности:***

а – вертикальный разрез вкрест простирания угольного пласта; б – вертикальный разрез по простиранию пласта;1 – кривые оседаний; 2 – эпюры наклонов; 3 – эпюры кривизны; 4 – эпюры относительных горизонтальных деформаций; 5 – эпюры горизонтальных сдвижений; 6 – пласт; 7 – очистная выработка; 8 – положение земной поверхности до подработки.

Расчёт элементов сдвижений и деформаций земной поверхности выполняется маркшейдерско-геодезической службой. Как правило, выполняются натурные инструментальные наблюдения в районе влияния горных разработок в процессе и после окончания подработки. Для этого в фундаментах зданий и в горных выработках закладывают сеть реперов и ведут наблюдения за динамикой процесса сдвижения. По результатам наблюдений устанавливают основные параметры сдвижения и деформаций земной поверхности, по которым принимают меры охраны подрабатываемых объектов [2].

Застройка подрабатываемых территорий допускается по согласованию с органами государственного горного надзора. Варианты защиты зданий и мероприятия по их выравниванию принимают на основании технико-экономического сравнения горных и конструктивных мер.

В качестве горных мер предусматривают:

а) полную или частичную закладку выработанного пространства;

б) разработку пластов с разрывом во времени;

в) оставление целиков.

Конструктивные меры – это мероприятия, направленные на снижение неравномерной осадки и устраняющие крены зданий и сооружений с применением различных методов их выравнивания. Конструктивные меры зависят от вида деформаций земной поверхности и от схемы конструкции.

Перечисленные меры охраны должны предусматриваться и при проектировании объектов недвижимости на просадочных грунтах [2].

Одной из задач градостроительной деятельности является разработка схем и проектов защиты территорий городских и сельских поселений от воздействия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [3]. Для этого на строительной площадке выполняются инженерно-геологические изыскания с целью комплексного изучения геоморфологических и гидрогеологических условий, состояния и свойств грунтов [4]. При отсутствии информации по каким-либо факторам, влияющим на условия строительства, например наличие специфических грунтов, может привести к чрезвычайным ситуациям и экономическому ущербу.

Так, например, 9-ти этажный жилой дом № 138 по проспекту Ленина (г. Кемерово), был сдан в эксплуатацию в 1977 г. В 1994 году в 50-ти метрах от дома началось строительство соседнего дома. Забивка свай привела к сотрясению земной поверхности и просадке грунтов под домом № 138. В двух ближайших подъездах в стенах и в стыках между панелями образовались трещины, что привело дом к аварийному состоянию. После рассмотрения жалоб жильцов строительство соседнего дома было прекращено. Авторитетная комиссия установила, что при проектировании дома № 138 не учитывался характер грунтов: вместо 9-ти метровых свай запроектировали 5-метровые. Чтобы вывести дом из аварийного состояния были предложены следующие меры:

1) в фундаменте дома заложить реперы, по которым провести многократные наблюдения за деформациями в фундаменте здания и сдвижениями земной поверхности;

2) укрепить фундамент за счет бурения скважин возле свай и закачать в скважины специальный цементно-бетонный раствор, укрепляющий грунт;

3) выкопать компенсационную траншею и заполнить её специальным сыпучим материалом для принятия избыточных деформаций.

Из-за значительных затрат на реализацию этих мер некоторые жильцы дома в срочном порядке поменяли место жительства, а другие потратили материальные средства на выполнение ремонтных работ.

Приведённый пример показывает, что правовая сторона вопроса охраны зданий не достаточно разработана. В настоящее время кадастровая оценка земель городских и сельских поселений не предусматривает расчёта экономического ущерба, связанного с освоением подрабатываемых территорий и просадочных грунтов. Удельная стоимость земельного участка под строительство в большинстве случаев зависит от его местоположения и определяется следующими факторами [3]:

- доступностью различных центров тяготения населения;
- уровнем развития транспортной инфраструктуры;
- социально-бытовым обслуживанием;
- состоянием окружающей среды;

§ исторической и ландшафтной ценностью территорий.

Приведённые факторы не учитывают градостроительный риск освоения подрабатываемых территорий и просадочных грунтов.

Таким образом, при строительстве объектов недвижимости на территориях, подверженных сдвижениям и деформациям, с одной стороны, необходим научно-обоснованный подход к принятию экономически выгодных мер охраны подрабатываемых объектов и, с другой стороны, весьма актуальным является разработка критериев оценки риска освоения территорий по техногенным и природным факторам. Решение поставленной задачи позволит более объективно оценивать кадастровую стоимость земельных участков.

Одним из возможных путей решения данной проблемы, на наш взгляд, является кадастровое районирование территорий с характеристикой участков по степени благоприятности для строительного освоения в процессе строительства и эксплуатации объектов. Участки должны выделяться на инженерно-геологической карте с учётом прогноза изменения природной среды. На этапе проектирования должны предусматриваться рекомендации по инженерной защите, подготовке и возможному использованию территорий.

**Библиографический список**

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – СПб: ВНИМИ, 1998. – 290 с.
2. Строительные нормы и правила. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях. СНиП (01-01-1992). – М.: Стройиздат, 1992. – 28 с.
3. Основные положения создания и ведения государственного градостроительного кадастра Российской федерации. СНиП (14-01-96). – М.: Минстрой России, 1997. – 10 с.
4. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СНиП 11-02-96. – М.: Минстрой России, 1997. – 43 с.

***Студенческие работы***

**УДК 528.7**

# Применение аэрофотосъемки различного назначения

**Медведев А.В.**, ***ТулГУ, студент 5-го курса, Тула***

*Приведены преимущества цифровой аппаратуры аэрофотосъемки по сравнению с пленочной. Рассмотрены виды съемки в зависимости от положения плоскости аэрофотоаппарата*

Одним из наиболее эффективных решений для получения информации об объекте недвижимости является аэрофотосъемка. Уже на этапе планирования имеется возможность избежать некоторых проблем, которые повлекут за собой дополнительные расходы. Изначально все работы ведутся в координатах, даже если исходный материал на бумажном носителе. Это исключает ошибки, связанные с человеческим фактором, начиная от проектирования залета, и заканчивая созданием цифровых карт и планов. На всех этапах работ - неоднократный аппаратный контроль. Например, аэросъемочная аппаратура выключается, если самолет выходит из коридора съемки.

Если применять современное цифровое оборудование для аэрофотосъемки, то появляется возможность отслеживать для заказчика качество создаваемого материала в режиме реального времени. Это видимое преимущество по сравнению с пленочными аппаратами, когда запись идет на пленку, и даже при качественном залете имеется некоторый риск, что материал может потерять качество в процессе транспортировки к месту дислокации фотолаборатории, проявки или контрольного просмотра. Кроме того, обработка в современных условиях ведется на цифровых фотограмметрических станциях, а это значит, что пленку, каждый кадр необходимо сканировать, что тоже не улучшает качество материала.
Стоит отметить также, что цифровые методы аэрофотосъемки позволяют сокращать время от момента залета до получения готового материала, исключая названные выше процессы.

Аэрофотосъемка ведется в 4-х спектральных диапазонах, что позволяет без дополнительных затрат получить ортофотопланы в сразу нескольких вариантах - черно-белом, натуральном цветном и инфракрасном цвете.

Аэрофотосъемка имеет несколько важных возможностей для съёмки заданной местности. Плоскость аэрофотоаппарата может занимать горизонтальное или наклонное положения. Эти аэрофотосъёмки называются плановыми и перспективными соответственно. Каждая из них имеете свою область применения и отличительные особенности.

Плановая аэрофотосъемка (рис.1) производится при отклонении оптической оси фотоаппарата не более трех градусов от вертикали.

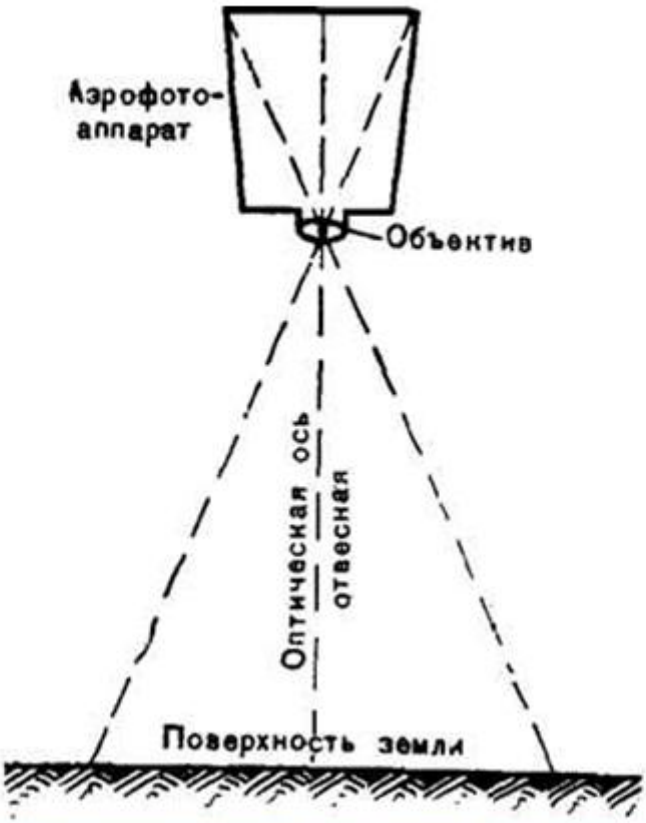


**Рис.1** ***Плановая аэрофотосъемка***

Области применения:

- инвентаризация земельно-имущественного комплекса
- аэрофотосъемка городской застройки
- управление лесными ресурсами
- управление земельными ресурсами
- управление сельским хозяйством
- экологический мониторинг
- оперативная аэросъемка зон бедствий
- мониторинг чрезвычайных ситуаций

Преимущества технологии:

- простота создания ортофотопланов высокого разрешения
- высокая точность и детальность получаемых данных
- высокая производительность съемки
- одновременных сбор данных в различных диапазонах спектра
- значительная экономия средств благодаря цифровому формату всех данных

Перспективная или видовая аэрофотосъемка (рис.2) изготавливается с отклонением оптической оси более трех градусов от вертикального положения.

Технология перспективной аэрофотосъемки включает:

- фотографирование
- лазерное сканирование
- привязку цифровых снимков к точкам лазерного сканирования

Основные преимущества:

- высокая визуальная информативность
- высокие измерительные качества могут быть обеспечены лазерной локацией
- использование качественных цифровых аэрофотоснимков, как информационной основы
- использование наклонных аэрофотоснимков, как изображений, обеспечивающих большое узнавание объекта

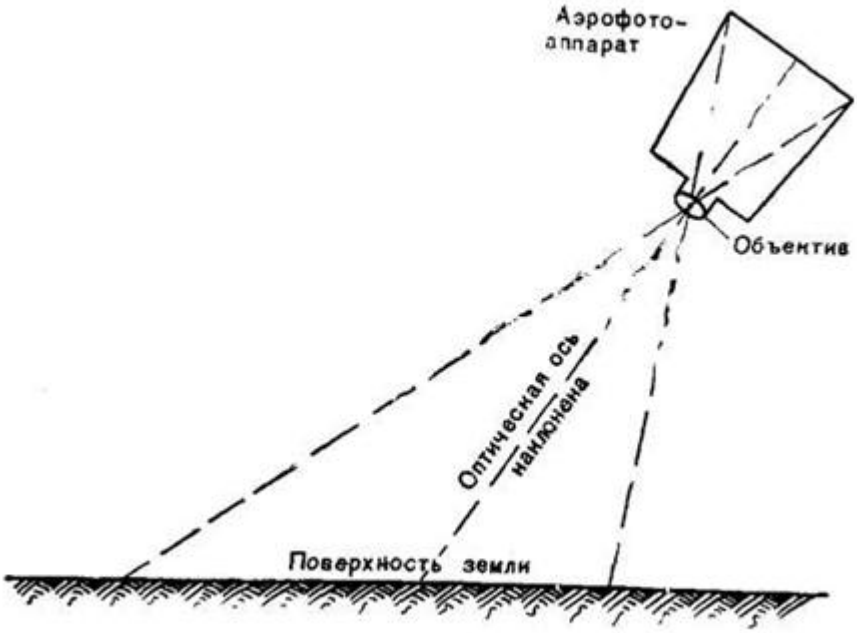


**Рис.2** ***Перспективная аэрофотосъемка***

Плановую аэрофотосъемку лучше всего использовать при планировании границ территории, лесоустройстве, мониторинге чрезвычайных ситуаций и т.д. Качество съёмки

позволяет увеличивать изображение до мельчайших подробностей (так, с высоты 800 метров видны провода на столбах городского освещения). Перспективная аэрофотосъемка используется для обзорных снимков, объектов, а также для получения общего представления об объекте.

# СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Государственный кадастр недвижимости и земельно-имущественные отношения

**Волосач А.А., Непомнящая И.В.*ОЗО "ИркутскГипродорНИИ", г. Иркутск***
К вопросу о разрешении земельных споров ..... 3

**Непомнящая И.В., Волосач А.А.*ОЗО "ИркутскГипродорНИИ", г. Иркутск***
Перевод участков из категории земель селькохозяйственного назначения в иные категории в Иркутской области в 2006-2008 г. ..... 4

**Оширова М.А., старший преподаватель, Гаврилова Н.В., студентка, *Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***
Охрана объектов историко-культурного назначения в Иркутской области ..... 6

**Атаманов С.А., доцент, Григорьев С.А., доцент, *Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)***
Подготовка к сдаче квалификационного экзамена на получение аттестата кадастрового инженера с использованием интернет-ресурсов МИИГАиК ..... 8

**Корецкая Г. А., *КузГТУ, старший преподаватель, г. Кемерово***
**Корецкий Д. С., *КузГТУ, студент 4-го курса, г. Кемерово***
«Городской кадастр» в новом образовательном пространстве ..... 12

***Студенческие работы*** ..... 16

**Маляренко А.Д., *ТулГУ, студент 5-го курса, Тула***
Об ошибках в работе реечника при топографической съемке ..... 16

**Траутман Д.В., *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Ошибки при принятии решений о приостановки осуществления государственного кадастрового учёта ..... 19

**Мурашов С.Г., *ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***
Причины приостановки государственного кадастрового учета ..... 21

**Кудинов М.В, *ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***
Совершенствование учётно-регистрационной сферы в Российской Федерации ..... 22

**Юденков В.В., *ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***
Проблема ведения архивов в землеустройстве ..... 24

**Ефимова Н.С., *ТулГУ, студентка 2-го курса, Тула***
Проекция Гаусса-Крюгера и её особенности ..... 25

## 2. Мониторинг природных ресурсов и охрана окружающей среды

**Чекулаев В.В, доцент, Герасин С.С., студент 5-го курса, *ТулГУ***
Мутность и твердый сток при оценки эффективности очистки рек на участке производства "Тулачермет" ..... 28

**Чекулаев В.В., доцент, Симанкин А.Ф., доцент, Пискунов О.М., доцент *ТулГУ***
Исследование распространения тяжелых металлов в донных отложениях реки Упа ..... 30

**Чекулаев В.В., доцент, Симанкин А.Ф., доцент, Пискунов О.М., доцент *ТулГУ***
Необходимость и возможность расчистки русла р. Упа ..... 44

**Шабанова А.В., доцент**
***Самарский государственный архитектурно-строительный университет***
Экологическая паспортизация рекреационных объектов Самары. Некоторые результаты .... 51

**Юшкевич Т.И., доцент, Грехнева Д.С., студентка**
***Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***
Эколого-экономические аспекты рационального использования охраняемых прибрежных территорий Прибайкальского национального парка ..... 55

**Ильченко И.А., доцент, *Таганрогский институт управления и экономики***
Методика оценки безопасности воздушной подсистемы урбоэкосистемы ..... 56

**Юрченко К.А., ассистент, *Кубанский государственный аграрный университет***
Пути решения проблем использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения57

**Чекулаев В.В, доцент, Герасин С.С., студент 5-го курса, *ТулГУ***
Анализ и исследование гидрологических условий участка реки Упа в пределах г. Тула ..... 59

**Сивков Ю.В., *Тюменский государственный нефтегазовый университет, доцент***
Мониторинг недропользования ..... 63

***Студенческие работы*** ..... 65

**Низамов В.И., Егоров Р.С., *ТулГУ, студенты 3-го курса, г. Тула***
Мониторинг в районах работы горнодобывающих предприятий ..... 65

**Крылов,А.И., Тесаков Н.Е., *ТулГУ, студенты 3-го курса, г. Тула***
Виды мониторинга ..... 68

**Чибисова Т.А., *ТулГУ, студентка 3-го курса, г. Тула***
Тяжелые металлы в почве ..... 69

**Стежка Л.А., Сахно В.А. *ТулГУ, студенты 3-го курса, г. Тула***
Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения ..... 71

**Караваева М.В., *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Мониторинг пожарной обстановки в 2010 году из космоса ..... 74

**Прусакова А.М. *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Мониторинг пожарной обстановки в России летом 2010 г ..... 77

**Власова И.Е., *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Мониторинг лесных пожаров с использованием данных дистанционного зондирования..... 79

**Сусакина А.А., *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Мониторинг охраны городских земель ..... 81

**Яковлева С. Л., Морозова В. Б., Яковлева С. А.**
К вопросу о сохранении и улучшении состояния водных ресурсов Тульской области ..... 84

## 3. Комплексное использование природных ресурсов

**Афонин В.В., доцент, Бабченко Д.С., аспирант *Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова***
К вопросу о степени гидрологической изученности стока рек Большой и Малый Узени ..... 87

**Устинова Е.А., доцент, *ТулГУ***
Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственный баланс запасов полезных ископаемых ..... 88

**Юшкевич Т.И., доцент, Грехнева Д.М., студентка, *Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***
Об организации малых предприятий на территориях малопригодных для ведения сельского хозяйства ..... 91

**Кисиль Е.И., *Новочеркасская государственная мелиоративная академия, профессор***
Способы рационального использования природных кормовых угодий ..... 92

***Студенческие работы*** ..... 94

**Гришина Е.И, Шарапова Е.С., *ТулГУ, студенты 3-го курса, Тула***
Устойчивость почвы к антропогенным воздействиям ..... 94

**Толкачева Н.В. *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Государственный учет лесного фонда и государственный кадастровый учет ..... 95

## 4. Современные вопросы геологии

**Семашко С.В., доцент *ТулГУ***
Слои повышенной пористости в верхней мантии ..... 98

**Семашко С.В., доцент *ТулГУ***
Неравновесные процессы, проницаемость и микротрещины в земной коре ..... 100

**Чекулаев В.В, доцент, Герасин С.С., студент 5-го курса, *ТулГУ***
Анализ геологического строения участка р. Упа с целью очистки ее русла ..... 104

## 5. Физика горных пород

**Семашко С.В., доцент, *ТулГУ***
Возможность перемещения флюидов в породах очаговой зоны Суматринского землетрясения (26.12.2004 г.) ..... 110

**Семашко С.В., доцент *ТулГУ***
Оценка деформационных и прочностных свойств пород разрезов глубоких и сверхглубоких скважин на основе результатов геотермических исследований(на примере Кольской сверхглубокой скважины) ..... 115

## 6. Новые технологии в природопользовании

**Леонтьев Н.С., аспирант, Пушкарев А.Е., профессор, Головин К.А., профессор *(ТулГУ* Чеботарев А.В., главный конструктор *(ООО "БЕЛРА-Центр")***
К вопросу применения гидросъемников высокого давления ..... 121

**Подколзин М.М, аспирант, *Волгоградский государственный университет***
Внедрение новых природоохранных нормативов в строительство ..... 123

**Басова И.А., *ТулГУ, профессор, г. Тула***
Сектор потребителя в системе GPS ..... 124

**Басова И.А., *ТулГУ, профессор, г. Тула***
Методы спутниковых дальномерных измерений ..... 128

***Студенческие работы*** ..... 133

**Андреева М.Ю., *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Применение спутниковых данных в экологическом мониторинге с/х земель..... 133

## 7. Применение современных информационных технологий

**Туляков С.П., доцент, Еганов В.М., профессор, Мальченко С.А., студент 4-го курса, *ТулГУ***
Применение возможностей пакета SURFER для решения экологических задач..... 136

**Туляков С.П., доцент, Нечаева О.А., доцент, Рязанцев С.В., студент 4-го курса, *ТулГУ***
Использование пакета SURFER для решения учебно-практических задач ..... 142

**Струков В.Б., доцент *(ТулГУ)***
Выбор веб-ГИС для представления сведений о земельных участках ..... 145

**Струков В.Б., доцент *(ТулГУ)***
Разработка веб-интерфейса для интеграции картографической информации в CMS m3.Сайт ..... 151

***Студенческие работы*** ..... 155

**Литвинов С.С., *ТулГУ, студент гр. 361662с, г. Тула***
Использование картографических интернет-сервисов для построения ГИС..... 155

**Тисанюк Л.В., *ТулГУ, студентка 5-го курса, г. Тула***
Необходимость внедрения ГЛОНАСС в транспортную инфраструктуру РФ ..... 156

**Корецкий Д.С., *КузГТУ, студент 4-го курса, г. Кемерово***
Обновление дежурного кадастрового плана в среде ГИС MapInfo ..... 159

## 8. Экономические аспекты недвижимости

**Юшкевич Т.И., доцент, Максимова А.В., Савина Е.С., студенты, *Иркутская государственная сельскохозяйственная академия***
Разработка целевых программ земельно-ипотечного кредитования на региональном уровне ..... 165

**Зубков С.А., доцент, Зюбан А.Н., магистр *Харьковский государственный университет питания и торговли***
Особенности оценки рыночной стоимости торговой недвижимости..... 167

**Чекулаев В.В., доцент, Зуйкова Е.А., студентка, *ТулГУ, г. Тула***
Необходимость экологической сертификации для повышения эффективности кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения..... 168

***Студенческие работы*** ..... 171

**Крючкова Н.С., *ТулГУ, студентка 5-го курса, Тула***
Основное содержание этапов массовой оценки объектов недвижимости ..... 171

**Ерохин А.А., *ТулГУ, студент 5-го курса, г. Тула***
Анализ опыта оценки городских земель за рубежом ..... 178

## 9. Мониторинг использования объектов недвижимости

**Корецкая Г. А., *КузГТУ, старший преподаватель, г. Кемерово***
**Корецкий Д. С., *КузГТУ, студент 4-го курса, г. Кемерово***
О градостроительном риске освоения подрабатываемых территорий и просадочных грунтов ..... 182

***Студенческие работы*** ..... 186

**Медведев А.В., *ТулГУ, студент 5-го курса, Тула***
Применение аэрофотосъемки различного назначения..... 186