

Земля БЕЛАРУСИ

Марк



2 стр.

О работе пинских регистраторов

6 стр.

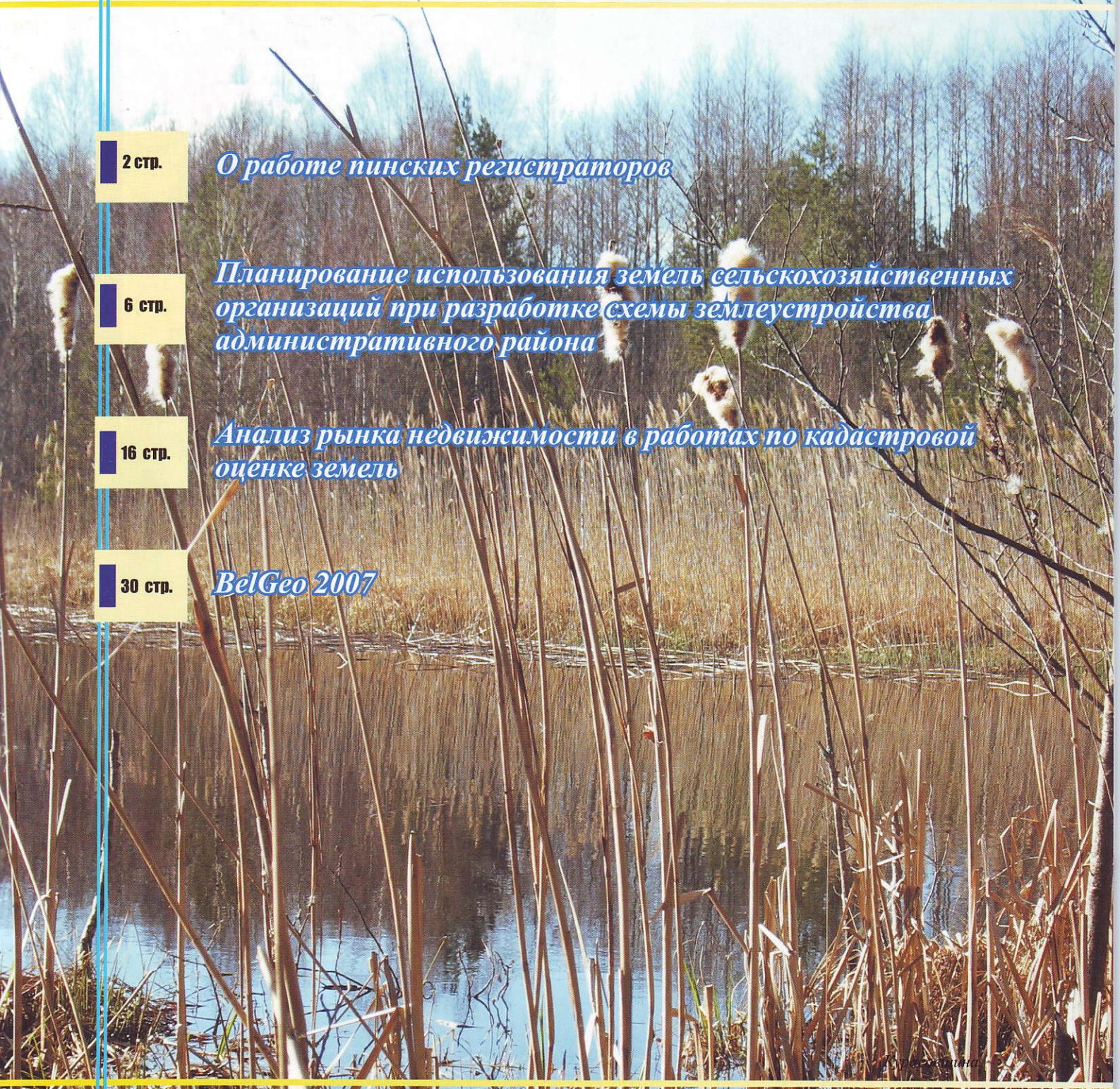
Планирование использования земель сельскохозяйственных организаций при разработке схемы землеустройства административного района

16 стр.

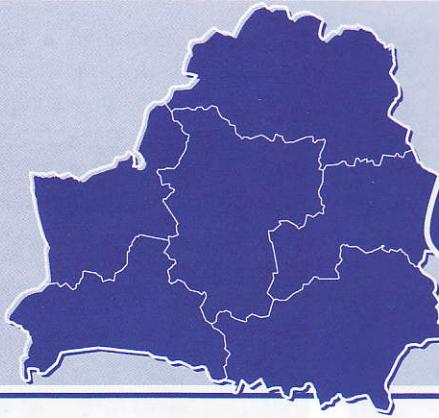
Анализ рынка недвижимости в работах по кадастровой оценке земель

30 стр.

BelGeo 2007



Белоруссия



ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ

научно-производственный журнал



Содержание

- 2 О работе пинских регистраторов

- 4 Картографо-геодезическое обеспечение установления Государственной границы Республики Беларусь

- 6 Планирование использования земель сельскохозяйственных организаций при разработке схемы землеустройства административного района

- 12 К вопросу о создании и обновлении топографической основы по материалам дистанционного зондирования

- 16 Анализ рынка недвижимости в работах по кадастровой оценке земель

- 20 Загрязнение почв Беларуси опасными химическими веществами: опыт выявления и изучения на примере ПХБ

- 26 «Се граница кгрунтов Менских»

- 30 BelGeo 2007

Ежеквартальный научно-производственный журнал

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ

№ 1, март 2007 г.

Зарегистрирован в Министерстве информации
Республики Беларусь
Регистрационное удостоверение № 1879.

Включен в Перечень научных изданий
Республики Беларусь для опубликования результатов
диссертационных исследований, утвержденный приказами
Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь
от 13 декабря 2005 г. № 207 и от 13 февраля 2007 г. № 25.

Учредитель:

Научно-исследовательское
республиканское унитарное предприятие
по землеустройству, геодезии и картографии
«БелНИЦзем»

Распространение: Республика Беларусь

Редакционная коллегия:

В.С.Аношко, С.А.Балашенко, Н.П.Бобер, А.А.Гаев,
В.Г.Гусаков, Е.В.Капчан, В.Ф.Колмыков, Г.И.Кузнецова,
А.В.Литреев, А.П.Лихачевич, А.С.Мееровский, В.Ю.Минько,
В.В.Мкртычян, И.И.Пирожник, В.П.Подшивалов,
А.С.Помелов, Т.В.Пыко, Н.И.Смеян (председатель),
В.Ф.Чигир, С.А.Шавров, О.С.Шимова

Редакция:

А.А.Филипенко (главный редактор),
В.Ю.Минько (заместитель главного редактора), Г.В.Дудко
(ответственный секретарь), В.А.Фесин (технический ре-
дактор), А.С.Помелов, Е.С.Ольшевская, Р.А.Михалевич,
Е.А.Горбаш, О.Н.Скрипачева

Адрес редакции:

220108, Минск, ул. Казинца, 86, корп. 3, офис 815
Телефон 278 86 88, 278 82 71. Тел./факс 278 45 27,
Email: zembel@mail.bn.by

Материалы публикуются на русском, белорусском и
английском языках. За достоверность информации,
опубликованной в рекламных материалах, редакция
ответственности не несет. Мнения авторов могут
не совпадать с точкой зрения редакции

Перепечатка или тиражирование любым способом
оригинальных материалов, опубликованных в настоящем
журнале, допускается только с разрешения редакции.

Компьютерный набор: Ремма Михалевич

Компьютерная верстка: Елена Горбаш

Фотография на обложке Валерия Люштыка

Рукописи не возвращаются

Подписан в печать 31.05.2007г.

Отпечатано в типографии ООО «Юстмаж»

г. Минск, ул. Кнорина, 50.

Лиц. ЛП №02330/0131681 от 30.04.2004. Зак. № 856

Тираж 1000 экз. Цена свободная

Научно-практическое издание

© «ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ», 2007



О работе пинских регистраторов

Гость редакции – начальник Пинского филиала РУП «Брестское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» **Василий Михайлович Холодцов**

Василий Михайлович, организация, которую Вы возглавляете, всегда была на хорошем счету. А как лично Вы оцениваете ее работу?

Трудно оценивать результаты своей работы. Однако, оглядываясь на прошедший 2006 год, можно все-таки сказать, что коллектив Пинского филиала РУП «Брестское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» сделал многое для решения стоявших перед ним задач.

Филиал осуществляет свою деятельность на территории Пинского, Ивановского, Столинского и Лунинецкого районов Брестской области, общая площадь которых – 1 млн 90 тыс. гектаров, а общая численность населения – 404 тыс. человек.

Сегодня в филиале работает 86 человек, из которых 13 – административно-управленческий персонал, 17 регистраторов и 3 стажера; 18 человек в отделе технической инвентаризации и земельного кадастра осуществляют работы по инвентаризации и оценке недвижимого имущества, а пятеро занимаются землеустроительными и топографо-геодезическими работами; в архиве филиала трудятся два специалиста.

Этим составом в 2006 г. был выполнен объем платных услуг в размере 1360 млн руб. (в 2005 г. – 961 млн руб. в сопоставимых ценах) при валовом доходе 2518 млн руб. Темп роста дохода составил 60 %.

Рентабельность оказанных услуг составила 24,5 % при плановой 16,9 %.

Среднемесячная заработка plata работников возросла на 360 тыс. руб. и составила 1110 тыс. руб. при производительности труда в 2,7 млн руб.

Удовлетворяют ли Вас условия размещения филиала и его бюро?

В целом предприятием завершен ремонт помещений во всех бюро. На сегодняшний день в филиале нет собственных административных зданий либо помещений, поэтому арендуются площаadi в приспособленных помещениях: в Пинске – в бывшем здании информационно-вычислительного центра, в Иваново – в банно-физкультурном комплексе, В Столине – в здании почты, в Давид-Городке – в здании предприятия мелиоративных систем.

Несмотря на все усилия по приведению этих помещений в соответствие санитарным, противопожарным и технологическим нормам приема граждан, они не отвечают современным требованиям. Сегодня белорусские граждане заслуживают более высокого уровня обслуживания. Место приема граждан должно иметь просторное фойе, позволяющее эстетично разместить информацию как в текстовом, так и в электронном виде. Для этого в 2007 г. планируется построить новое здание Ивановского бюро. Готовятся документы на безвозмездную передачу здания площадью около 1000 м² в г. Пинске.

Василий Михайлович, что делается в филиале по совер-



шествованию организации работы, по внедрению новых технологий?

По нашему мнению, принятые в последнее время указы Президента Республики Беларусь и постановления Правительства подсказывают путь консолидации всех органов и структур для улучшения обслуживания наших граждан. Идеально было бы создавать под патронажем местных исполнительных и распорядительных органов так называемые гражданские бюро, где человек мог бы и гражданский паспорт получить, и прописаться, и зарегистрировать автомобиль, и водительское удостоверение получить, и произвести любые платежи, и недвижимость зарегистрировать, и т.д. Пока, к сожалению, эти идеи вызывают лишь улыбку у представителей властных структур.

В 2006 г. много внимания уделялось работе по реализации заявительного принципа «одно окно». Отлаживались взаимоотношения с землеустроительной и картографо-геодезической службой, местными исполнительными органами, архитектурной службой, нотариатом и Беларусбанком. На сегодняшний день в филиале нет заявок на установление границ земельных участков, выполненных проектным институтом БрестгипроЗем с нарушением сроков.

Благодаря принципу «одного окна» свыше 7 тыс. человек



не стояли в очередях, а значит — не теряли времени. По земельным вопросам по системе «одно окно» обслужено 1846 человек, по запросам исполнкомов — 1245 человек, нотариальных контор — 1211, Беларусбанка — 2812 клиентов.

Если поначалу — с введением в декабре 2004 г. нового режима работы по приему граждан — после 17 часов посещения практически прекращались, то сейчас люди уже привыкли, что после работы они спокойно могут решить свои вопросы: филиал работает до восьми часов вечера.

Отрадно, что Национальное кадастровое агентство четко придерживается курса на внедрение новых информационных технологий. Благодаря их разработкам уже сегодня мы работаем по электронным запросам с Беларусбанком, по спецформулярам, высылаемым Департаменту финансового мониторинга Комитета государственного контроля Республики Беларусь. В филиале и бюро установлено программное обеспечение по использованию электронной подписи в работе с нотариатом, а в г. Пинске и г. Иваново этот обмен уже осуществляется.

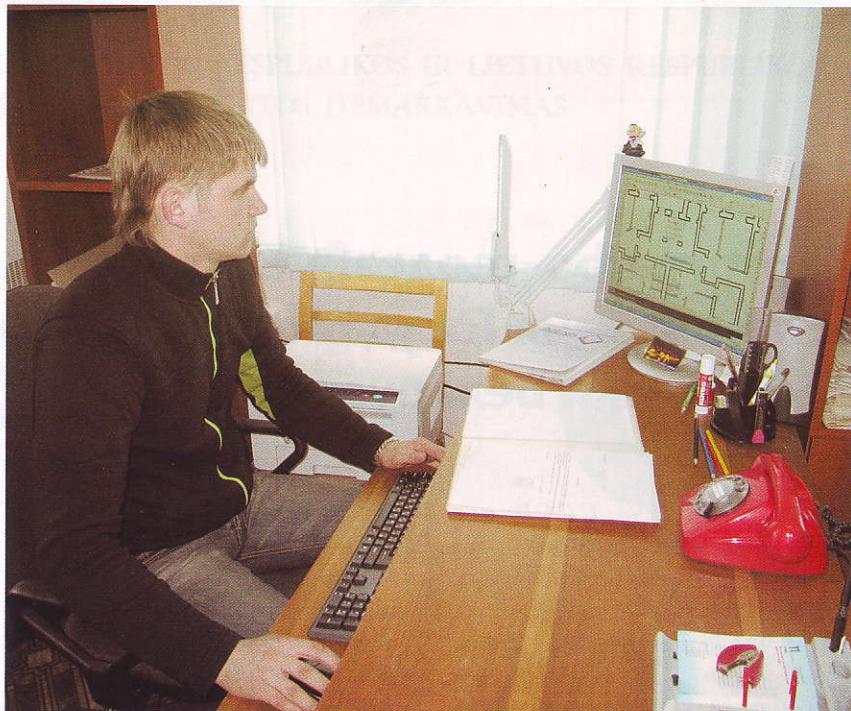
Много сил и времени уделялось формированию базы данных Единого государственного регистра недвижимого имущества и ее актуализации.

По состоянию на 1 января 2007 г. была полностью сформирована база данных, состоящая из 139 941 записи, причем все они были легитимированы. Теперь необходимо с неослабевающим вниманием работать над улучшением полноты этой базы.

Необходимо продолжить внедрение новых технологий, которые позволят в полной мере сформировать базу данных ЕГРН и перейти в дальнейшем к работе с электронным архивом.

А как с материально-техническим обеспечением?

Все регистраторы филиала работают с программным обеспечением NKA-NET2 (версия 2.4.1.133). Имеется 50 компьютеров (из них 2 сервера), 8 ксероксов, 36



принтеров. Все компьютеры объединены в локальную сеть.

Постепенно инженеры и техники-инвентаризаторы уходят от чертежных работ и использования обычных рулеток; на смену приходят AutoCAD и лазерные рулетки.

Специалисты по землеустройству выполняют землестроительные и топографо-геодезические работы с применением электронного тахеометра Лейка ТС-407, программного комплекса «Геомастер», разработанного РУП «БелНИЦзем», и материалов ЗИС. В 2007 г. планируется приобрести современные трассоискатели.

Для мобильности и своевременности выполнения работ были приобретены микроавтобус на 9 мест, автомобили ВАЗ 2131-Нива и Саманд LX.

Таким образом, созданная материально-техническая база позволяет выполнять требования Закона «О регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним», Инструкции по технической инвентаризации и проверке характеристик недвижимого имущества и других нормативных документов.

Василий Михайлович, можно назвать много факторов, определяющих успешную работу. Какие из них, на Ваш взгляд, являются основными?

Все-таки на первом плане — улучшение качества всех выполняемых нами работ на основе повышения квалификации работников, уровня обслуживания клиентов.

В филиале работают 9 молодых специалистов после окончания высших и средних специальных учебных заведений. Заочно учатся 10 человек, в том числе на юридическом факультете — 3, на геодезическом — 1, на географическом — 1, на землестроительном — 3 и экономическом — 2.

В течение 3 лет ежемесячно проводится внутренняя учеба регистраторов и стажеров. На занятиях изучаются новые нормативные акты, приглашаются работники суда, нотариата, архитектурной, землестроительной и других служб, которые делятся своим опытом.

В 2007 г. такие занятия будут проводиться и с инвентаризаторами.

Особое внимание при обучении наших работников обращается на вежливость, тактичность, терпимость и внимательное обращение к клиентам. Главный критерий оценки работы — отсутствие нареканий со стороны заказчиков.

Самое страшное для работника — безразличие к нуждам и проблемам пришедшего к нам со своими проблемами человека.

Спасибо за интервью.



Картографо-геодезическое обеспечение установления Государственной границы Республики Беларусь

После распада СССР как субъекта международного права на его территории были созданы новые суверенные государства, в том числе Республика Беларусь.

В области распоряжения территорией, в частности установления границ, Белорусская ССР, как и все другие союзные республики, имела относительные полномочия. Не было положений о государственной границе БССР ни в Конституции СССР, ни в Конституции БССР. Существовал общесоюзный закон о границах – Закон СССР «О Государственной границе СССР» от 24 ноября 1982 г., в статье 1 которого граница СССР определялась как «линия и проходящая через нее вертикальная поверхность, определяющая пределы территории СССР». В статье 2 устанавливалось, что «Государственная граница СССР определяется решениями Верховного Совета СССР, Президиума Верховного Совета СССР, а также международными договорами СССР». Ни о границах, ни о территории союзных республик в этом законе речь не шла.

БССР не имела собственной государственной границы, между ней и сопредельными государствами не заключались договоры о государственной границе, а во взаимоотношениях с союзными республиками речь шла только об административных границах или границах землепользования.

В процессе становления государственности Беларуси актуальной стала задача урегулирования отношений с сопредельными госу-

дарствами по границам, унаследованным Беларусью от СССР.

Беларусь граничит с пятью государствами, общая протяженность Государственной границы составляет более 3600 км, из которых только около 400 км оформлены в международно-правовом отношении. Это та часть границы, которая прежде была государственной границей СССР и отделяет Беларусь от Польши. Ее прохождение регулируется договором между СССР и Польской Республикой о советско-польской Государственной границе от 16 августа 1945 г.

Другая часть границы Беларуси – это границы бывшей Белорусской ССР с бывшими союзными республиками, а ныне суверенными государствами: Латвией, Литвой, Россией и Украиной. Особенность в данном случае состоит в том, что границами суверенных государств объявлены линии, которые прежде, во времена СССР, были линиями административно-территориального деления. Статус государственных границ разграничительным линиям между союзными государствами был придан постановлением Верховного Совета Республики Беларусь «О придании границе Республики Беларусь с Российской Федерацией, Украиной, Литовской Республикой и Латвийской Республикой правового статуса Государственной границы» от 11 июня 1993 г., в котором говорилось, что «... в целях защиты политических и экономических интересов и до заключения соответствующих договоров о Государственной границе Рес-

публики Беларусь с Российской Федерацией, Украиной, Литовской Республикой и Латвийской Республикой придать границе с этими государствами правовой статус Государственной границы Республики Беларусь».

Процесс установления Государственной границы с перечисленными государствами начался в 1992 г. Соответственно возникла задача картографо-геодезического обеспечения делимитации и демаркации государственной границы.

Картографическое обеспечение делимитации включает:

подбор исходных картографических материалов, земельно-кадастровой документации, справочных материалов и данных, позволяющих достоверно и однозначно определить положение линии территориального разграничения между Республикой Беларусь и сопредельным государством;

создание на их основе рабочей делимитационной карты с целью обеспечения указанными материалами Стороны переговорного процесса от Республики Беларусь по вопросам делимитации Государственной границы;

создание делимитационной карты;

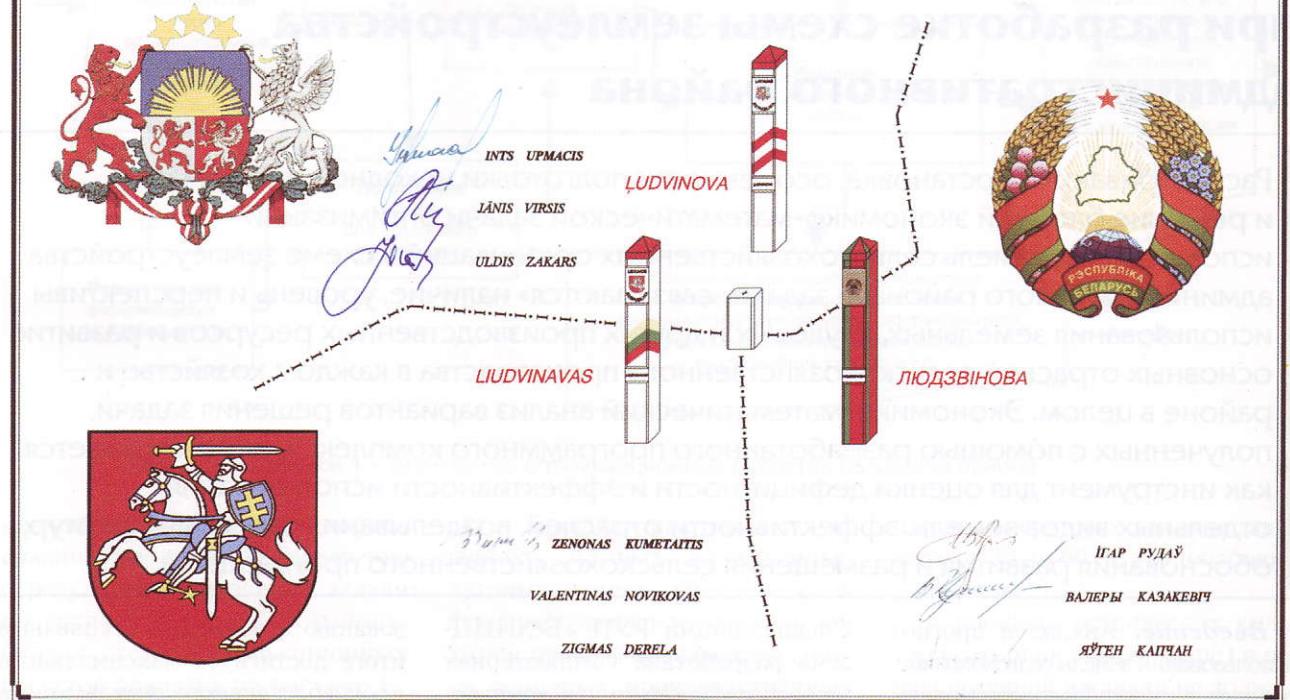
составление описания прохождения Государственной границы.

Картографо-геодезическое обеспечение демаркации Государственной границы предусматривает проведение подготовительных, полевых и камеральных топографо-геодезических работ:

вынос на местность и закрепление пограничными знаками линии



BALTARUSIJOS RESPUBLIKOS, LATVIJOS RESPUBLIKOS IR LIETUVOS RESPUBLIKOS VALSTYBIŲ SIENŲ SANKIRTOS DEMARKAVIMAS



делимитации Государственной границы;

определение пространственного положения Государственной границы в системах координат и высот, принятых в Республике Беларусь и сопредельном государстве;

подготовку документов, обеспечивающих достоверное и однозначное восстановление геодезическими методами положения Государственной границы на местности в случае утраты элементов ее обозначения (как правило, это демаркационная карта, описание Государственной границы, протоколы пограничных знаков, каталог координат и высот пограничных знаков, каталог координат и высот пунктов общей специальной геодезической сети и другие документы, определенные демаркационной комиссией).

Ранее при проведении работ по делимитации и демаркации использовались нормативные технические документы, определяющие требования к результатам геодезических и картографических работ общегосударственного, межотраслевого значения, но не учитывающие специфику этих работ.

В силу различных обстоятельств нормативные документы,

регулирующие порядок картографо-геодезического обеспечения делимитации и демаркации Государственной границы, разработаны и утверждены совместными постановлениями Госкомимущества и Госкомпогранвойск только в 2004. К ним относятся Инструкция о картографическом обеспечении делимитации Государственной границы Республики Беларусь от 16.19.2004 г. № 42/6 и Инструкция о картографо-геодезическом обеспечении демаркации Государственной границы Республики Беларусь от 20.12.2004 г. № 50/14.

Инструкции устанавливают, кроме общих положений картографо-геодезического обеспечения делимитации и демаркации Государственной границы, методику выполнения работ, порядок проведения мероприятий по контролю, требования по точности производимых работ, в том числе допуски между данными и контрольными измерениями.

С целью завершения формирования правовой базы, регулирующей обеспечение установления Государственной границы, приказом Госкомимущества от 19 октября

2006 года № 232 утвержден и введен в действие Технический кодекс установленвшейся практики «Порядок выполнения геодезических и картографических работ при проведении проверки прохождения государственной границы Республики Беларусь», а в текущем году ведется работа по подготовке нормативного акта, устанавливающего порядок гидрографического обеспечения делимитации и демаркации государственной границы.

К настоящему времени процесс демаркации Государственной границы между Республикой Беларусь и Литовской Республикой завершен, но предстоит производство демаркационных работ на белорусско-украинской границе, имеющей значительную протяженность по водным объектам, а также проверка прохождения белорусско-польской Государственной границы.

А. Архипов,
начальник управления делимитации
и демаркации государственной границы Государственного комитета
пограничных войск Республики
Беларусь;

В. Хомич,
главный инженер РУП «Белгеодезия»



УДК 330.45:332.54

Планирование использования земель сельскохозяйственных организаций при разработке схемы землеустройства административного района

Рассматриваются постановка, особенности подготовки исходной информации и решение блочной экономико-математической задачи оптимизации использования земель сельскохозяйственных организаций в схеме землеустройства административного района. В задаче «связываются» наличие, уровень и перспективы использования земельных, трудовых и других производственных ресурсов и развитие основных отраслей сельскохозяйственного производства в каждом хозяйстве и районе в целом. Экономико-математический анализ вариантов решения задачи, полученных с помощью разработанного программного комплекса, рассматривается как инструмент для оценки дефицитности и эффективности использования отдельных видов земель, эффективности отраслей, возделывания отдельных культур, обоснования развития и размещения сельскохозяйственного производства

Введение. Анализ и прогноз использования земель сельскохозяйственных организаций является одним из основных разделов схемы землеустройства административного района. В условиях существующего дефицита, несбалансированности и неравномерного распределения производственных ресурсов актуальным становится обеспечение комплексного решения вопросов об объемах консервации или освоения земель, соотношении отдельных видов земель, ресурсов, отраслей, о выборе производственной программы сельскохозяйственных организаций. Для эффективного решения таких сложных задач необходимы оптимизационные расчеты, которые осуществляются с помощью специальных экономико-математических методов и моделей.

Описано достаточно много моделей, которые так или иначе можно использовать при разработке схем землеустройства административных районов [1, 2, 3 и др.]. Однако применение их в производственных условиях невозможно без наличия удобного для массового пользователя программного обеспечения¹.

¹ Для решения экономико-математических задач на персональных компьютерах в Беларусь до сих пор используется нерусифицированный пакет линейного программирования LPx88

Специалистами РУП «БелНИЦ-зем» разработана компьютерная технология (программный комплекс «OPTIM-R»), реализующая строгий алгоритм симплекс-метода для решения задач линейного программирования, а также позволяющая осуществить ряд вспомогательных расчетов и процедур [4, 5]. К ним относятся сравнительная оценка производственного потенциала сельскохозяйственных организаций, расчет необходимой исходной информации, формирование сводных выходных документов и др. Программные модули апробированы при решении задачи оптимизации использования земельных ресурсов в сельскохозяйственных организациях Шкловского района, в процессе разработки схемы землеустройства Лунинецкого района. Остановимся подробнее на постановке задачи и основных результатах ее решения.

Общая постановка задачи. Оптимизация использования земельных ресурсов сельскохозяйственных организаций района – это поиск такого варианта (вариантов) состава, площади, структуры земель и посевов сельскохозяйственных культур, который в максимальной степени учитывает природные условия хозяйств, количество и состояние производственных ресурсов, способствует более эффективному их исполь-

зованию и позволяет в конечном итоге достигнуть максимального производственного результата по району в целом.

Это предпроектное обоснование размещения сельскохозяйственного производства по хозяйствам района, специализации сельскохозяйственных организаций с учетом их ресурсного потенциала, в том числе (и в первую очередь) земельного. При такой постановке задачи район рассматривается как взаимоувязанная совокупность сельскохозяйственных организаций, расположенных на территории района. Матрица экономико-математической задачи (таблица, в которой отражается вся исходная информация) имеет блочную структуру: условия-ограничения по каждому хозяйству представлены соответствующим блоком, ограничения по району в целом – связующим блоком. В программном комплексе «OPTIM-R» блочная матрица с помощью специального модуля «складывается» из матриц для отдельных сельскохозяйственных организаций, что кроме удобства при ее заполнении дает возможность решать задачу для каждой сельскохозяйственной организации. Это, в свою очередь, позволяет, во-первых, проверить согласованность, непротиворечивость заданных условий внутри

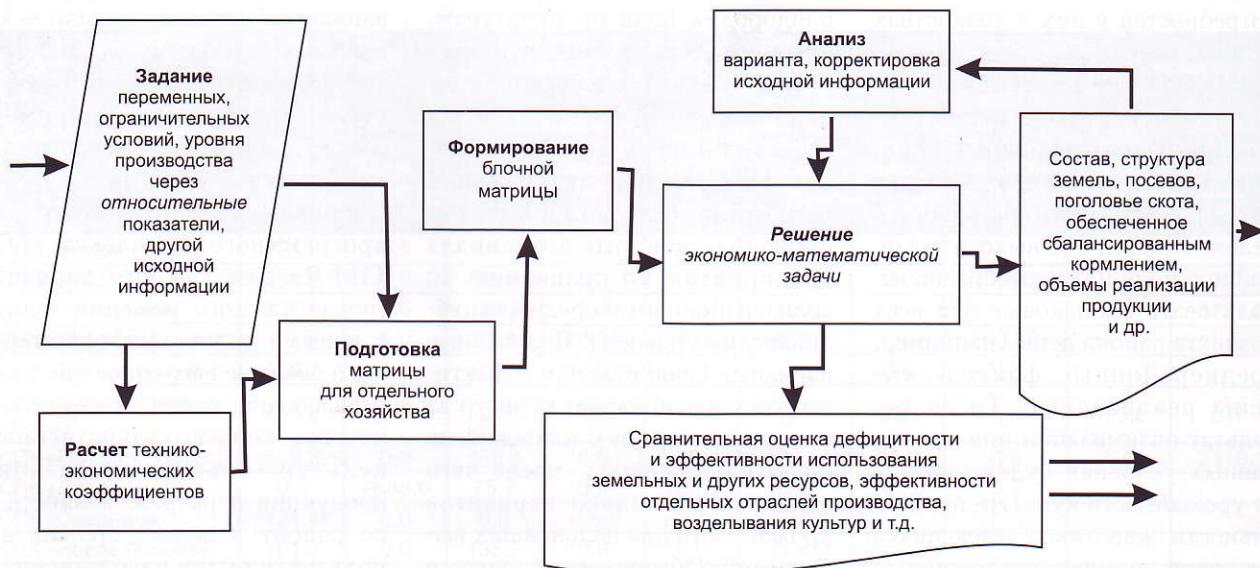


Рисунок 1 – Блок-схема оптимизационных расчетов на уровне района

«маленькой» матрицы, во-вторых, сравнить изолированное решение с результатами решения задачи по группе хозяйств, по району. Общая схема оптимизационных расчетов показана на рисунке 1.

С помощью правил экономико-математического моделирования фиксируются основные условия хозяйственной деятельности в каждой сельскохозяйственной организации района:

размеры всех основных отраслей² производства (площади сельскохозяйственных культур, луговых земель по видам использования, поголовье животных и др.) представляются неизвестными величинами (переменными) и определяются в ходе решения экономико-математической задачи;

основные ограничительные условия производства отражаются через эти переменные в виде системы математических неравенств и уравнений.

Среди обязательных ограничений следующие.

1. Ограничения на имеющиеся объемы производственных ресурс-

² Под отраслью в экономико-математическом смысле понимается такая часть производства, которая отличается от другой хотя бы одним из следующих признаков: конечным видом продукции, направлением использования продукции, степенью интенсивности и трудоемкости, технологией производства, сроками уборки и реализации продукции и т.д.

сов — площади пахотных, улучшенных луговых, естественных луговых земель, среднегодовой фонд рабочего времени в сельскохозяйственном производстве, объем основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения. Ограничивающими производство ресурсами являются трудно перераспределяемые ресурсы — земля и труд. Производственные фонды не содержат производство в полной мере — предусмотрен рост их объема в пределах возможного. Объем материально-денежных затрат, необходимое количество минеральных удобрений определяются в ходе решения задачи.

2. Требования рационального кормления животных, связывающие выход кормов (через выход с гектара посева культур, луговых земель и искому площадь) с потребностью в кормах (через нормативы под заданную продуктивность животных и искомое поголовье), отражающие баланс кормов по основным элементам питания и группам кормов (концентратам, грубым, сочным, зеленым).

3. Основные агротехнические (севооборотные) условия:³

- площадь зерновых в общей посевной площади должна быть не более 60 %;

- озимые зерновые в общей

площади зерновых должны занимать от 30 до 60 %, зернобобовые — не менее 5 %;

- площадь технических культур (сахарная свекла, рапс) в общей посевной площади не должна превышать 5-10 %;

- доля пропашных культур в общей посевной площади должна составлять не более 20 % и др.

4. Зоотехнические ограничения: например, поголовье коров в стаде должно составлять от 30 до 50 % от общего поголовья КРС, что соответствует мясо-молочному направлению животноводства.

Таким образом, при постановке и решении задачи учитываются основные производственные условия и факторы, определяющие дифференцированный уровень сельскохозяйственного производства по хозяйствам района.

Ограничения по району в целом представлены связующим блоком, в котором отражены условия, касающиеся всех или отдельных групп хозяйств. В Лунинецком районе, например, это:

- условия выполнения госзаказа на сельскохозяйственную продукцию (зерно, картофель, сахарную свеклу, рапс, молоко, мясо) по району в целом;

- обеспечение концентрированными кормами свиноводческого комплекса в СПК «Дворецкий» за счет хозяйств района;

- связь объемов производства семян многолетних трав в се-

³ В каждом конкретном случае они могут быть разными



меноводческих хозяйствах и потребностей в них в хозяйствах района и др.

В качестве критерия оптимальности обычно используется максимум товарной продукции, максимум условного⁴ чистого дохода, получаемого по району в целом. При расчете выхода товарной продукции целесообразно использовать одинаковые для всех хозяйств района цены (например, среднерайонные фактические цены реализации). Тогда результат оптимизации при прочих равных условиях будет зависеть от урожайности культур, продуктивности животных, имеющихся ресурсов, уровня нормативных затрат и других факторов, сложившихся в отдельных организациях. При максимизации чистого дохода общий объем материально-денежных затрат определяется и минимизируется в ходе решения задачи. Речь идет о совершенствовании размещения сельскохозяйственного производства, уточнении специализации с учетом ресурсного потенциала каждой сельскохозяйственной организации и об эффективности использования земельных ресурсов с точки зрения района (государства).

Особенности подготовки исходной информации. Для записи соответствующих ограничительных условий и целевой функции задаются те же относительные исходные показатели, что и при традиционных расчетах — урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность луговых земель и продуктивность животных. Они, по сути, определяют объемы производства, трудоемкость, себестоимость продукции, ее рентабельность и необходимы для расчета технико-экономических коэффициентов задачи (коэффициентов при переменных).

Для каждой сельскохозяйственной организации с помощью специальных программных модулей рассчитывается норматив-

ная урожайность — через балл плодородия почв по культурам, нормы внесения минеральных и органических удобрений и их нормативную окупаемость в нескольких вариантах (при обычной технологии, интенсивной технологии, без учета и с учетом производственного потенциала предприятия по сравнению со среднерайонным и среднереспубликанским уровнем). Полученные варианты сравниваются с фактической урожайностью культур за последние годы и с плановой на ближайший период, после чего задаются несколько вариантов урожайности для дальнейших вычислений. Обычно это два уровня — близкий к достигнутому и на перспективу.

На основе заданной урожайности для каждой сельскохозяйственной организации рассчитываются коэффициенты выхода продукции (выход кормов и товарной продукции с гектара посева культур и луговых земель). При расчете учитываются нормативные потери продукции при заготовке, хранении и использовании, необходимость создания семенных, страховых фондов и т.д. (все это предусмотрено при расчетах в программе «OPTIM-R»). Для заданной продуктивности скота на базе норм расхода кормов и структуры годового рациона автоматически рассчитывается нормативная потребность в кормах на голову скота по элементам питания и группам кормов.

Определяются также нормативные затраты труда и материально-денежных средств на гектар посева сельскохозяйственных культур и гектар улучшенных луговых земель. Расчет базируется на данных кадастровой оценки земель (индексах затрат по видам работ) и «ценах» индексов затрат, полученных из технологических карт, разработанных в 2003 г. в УП «Проектный институт БелгипроЗем». Затраты труда на голову скота являются справочными, затраты материально-денежных средств на содержание животных берутся на уровне плановых показателей.

Анализ результатов решения задачи. Изучается не-

сколько принципиально разных вариантов⁵ решения задачи — от наиболее «свободного», аналитического варианта до самого «жесткого», требующего, например, обязательного использования всех имеющихся земельных ресурсов. С помощью специального модуля программного комплекса «OPTIM-R» для каждого варианта (после каждого решения задачи с новыми условиями) формируются сводные выходные таблицы, отражающие состав и структуру посевов сельскохозяйственных культур, объемы реализации продукции в разрезе хозяйств и по району в целом, степень использования производственных ресурсов. В сводных таблицах приводятся и так называемые двойственные оценки оптимального плана, с помощью которых анализируются сравнительная⁶ дефицитность и эффективность использования производственных ресурсов, в первую очередь земельных, эффективность производства отдельных видов продукции, возделывания отдельных групп культур.

В начальном варианте не заданы ни в целом по району, ни по отдельным предприятиям объемы обязательного производства продукции по видам, более того, не заданы условия обязательного содержания скота. Размещение скота по хозяйствам (а значит, и объемы животноводческой продукции), объемы производства и реализации растениеводческой продукции устанавливаются в ходе решения задачи, то есть выбираются предприятия, в которых выгоднее размещение, развитие

⁵ Компьютерная технология позволяет довольно быстро вносить необходимые изменения (вводить новые условия и требования) в подготовленную матрицу задачи и «перебирать» разные варианты использования земель, сравнивая их эффективность

⁶ Понятие «сравнительно эффективно (убыточно)» применяется в связи с тем, что оценка отрасли (культуры, вида животных, продукции) дается на общем фоне всех учтенных в задаче условий, в сопоставлении с другими отраслями

⁴ Мы называем доход условным, так как его величина зависит при прочих равных условиях от состава ограничений, параметров, заданных при постановке задачи



Таблица 1 – Оценка эффективности возделывания товарных культур в Лунинецком районе

Наименования сельскохозяйственных организаций	Зерновые		Рапс		Картофель		Сахарная свекла		Овощи	
	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га
СПК «Богдановка»	721,6	0,0	64,1	0,0	33,3	0,0				
ОАО «ЛМЗ»	260,9	0,0	88,0	0,0	0,0	-164,9	0,0	-181,2		
СПК «Лунинский»	837,6	0,0	123,2	0,0	0,0	-189,3			0,0	-1724,3
СПК «Велута»	72,4	0,0	97,6	0,0	0,0	-669,7				
СПК «Дятловичский»	460,7	0,0	127,9	0,0	85,6	0,0	0,0	-393,6		
СПК «Вульковский рассвет»	460,8	0,0	0,0	-12,7	149,9	0,0	95,0	0,0	100,0	0,0
СПК «Городокский»	589,3	0,0	136,4	0,0	149,6	0,0	80,0	0,0	0,0	-2110,1
СПК «Дворецкий»	0,0	-638,0	75,7	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0		
СПК «Озерница»	121,4	0,0	0,0	-35,9	0,0	-128,4				
СПК «Новое Полесье»	261,3	0,0	135,7	0,0	0,0	-534,2				
СПК «Редигеровский»	618,60	0,0	0,0	-286,8	0,0	-85,4				
СПК «Синкевичи»	423,9	0,0	0,0	-54,2	109,9	0,0				
СПК «Чучевичи»	531,3	0,0	162,0	0,0	148,4	0,0				
СПК «Хвоецкое»	178,6	0,0	87,0	0,0	0,0	-779,9				
КУП «Межлесское»	1216,1	0,0	135,8	0,0	0,0	-1555,1			0,0	-4580,6
ПОСМЗил	0,0	-320,8	0,0	-97,2	15,5	0,0				
Всего	6754,5		1233,3		792,3		275,1		100,0	

(концентрация) той или иной отрасли. Можно сказать, что это тот уровень производства, который приносит максимальный доход при заданном уровне исходных показателей. В соответствующем варианте по Лунинецкому району, например, получилось, что в большинстве хозяйств товарное растениеводство и животноводство при запланированных урожайности культур, продуктивности скота, нормативных затратах труда и средств, заданных ценах реализации приносят убыток, поэтому скот в хозяйствах не размещается, земельные и другие ресурсы используются не в полной мере. Этот вариант решения задачи парадоксен и, естественно, не рекомендуется к реализации, но его анализ дает полезную «информацию к размышлению», позволяет ранжировать предприятия по степени производственных проблем, выбирать направления их реформирования.

Следующий вариант отличается от начального введением условий обязательного производства (или реализации) отдельных видов продукции в целом по району. Ограничения записываются в связующем блоке и соответствуют заданиям, имеющимся в программных документах (программе

возрождения и развития села, программе социально-экономического развития района, программе развития АПК и др.). И этот вариант является достаточно «свободным» с точки зрения размещения производства, так как объемы производства «распределяются» по хозяйствам, за счет которых может быть выполнено задание в ходе решения задачи. Экономико-математический анализ сравнительной эффективности отдельных отраслей производства позволяет внести предложения по изменению специализации отдельных организаций.

В Лунинецком районе, например, производство товарного зерна по рассматриваемому варианту распределяется по всем хозяйствам района, кроме СПК «Дворецкий» и ПОСМЗил (таблица 1). Причем, судя по оценкам оптимального плана (двойственным оценкам), каждый гектар товарных зерновых в первом хозяйстве снижает общий доход по району на 638 тыс. руб., во втором – на 320,8 тыс. руб. Производство картофеля размещается в 8 организациях. Возделывание этой культуры в других хозяйствах приводит к уменьшению суммарного дохода – от 85 тыс. руб./га (СПК «Редигеровский») до 1555 тыс. руб./га

(КУП «Межлесское»). Посевы сахарной свеклы целесообразно сконцентрировать в трех хозяйствах – СПК «Вульковский рассвет», СПК «Городокский», СПК «Дворецкий», а не в пяти, как планируется в районе. Производство рапса следует разместить в 11 предприятиях, овощей – в одном из четырех, специализирующихся на их производстве в настоящее время. Ценность при анализе представляют не абсолютные значения двойственных оценок, а информация об относительной эффективности возделывания культур. Если придется, например, увеличивать в районе производство товарного картофеля, то хозяйства, в которых его нет, необходимо рассматривать по мере возрастания убытков от его производства, решая одновременно проблемы повышения в них рентабельности этой культуры⁷.

⁷ Необходимо отметить, что информация, содержащаяся в выходных документах оптимального плана, позволяет проанализировать пороговые значения увеличения выхода продукции (за счет увеличения урожайности, снижения потерь, роста качества, а значит, цен и т.д.), которые делают культуру сравнительно эффективной, конкурентоспособной



При заданных условиях расчетное поголовье животных, обеспеченных сбалансированным кормлением, по многим сельскохозяйственным организациям района гораздо больше фактического, значит, можно подумать об увеличении мощности производственных помещений в этих хозяйствах. В некоторых организациях противоположная ситуация. Например, для получения максимального общего дохода по району КУП «Межлесское» должно специализироваться на производстве товарного зерна и рапса, а размещаемое поголовье КРС должно быть меньше фактического. Программа вообще не «размещает» крупные рогатый скот в СПК «Богдановка» и СПК «Дятловичский» (самая низкая продуктивность скота и самые большие затраты на корма и содержание даже на уровне долгосрочного плана). Очевидно, что эти хозяйства необходимо реформировать в первую очередь.

Свиноводство сравнительно эффективно в двух хозяйствах — на свинокомплексе СПК «Дворецкий» (сбалансированным кормлением может быть обеспечено поголовье в 15 400 гол., причем за счет собственного фуражного зерна и зерна, получаемого от других хозяйств

района) и в СПК «Хвоецкое» (687 гол.). В других хозяйствах свиноводство уменьшает общий доход — от 57 тыс. руб. на голову (ПОСМЗил) до 315 тыс. руб. (СПК «Новое Полесье»).

Основной, базовый вариант отличается от описанного выше введением требования обязательного содержания КРС в каждом хозяйстве через ограничения на количество коров, молодняка и скота на откорме, которые, в свою очередь, связаны с фактическим наличием соответствующих производственных построек или возможностью увеличения количества скотомест в будущем. Таким образом, в этом варианте животноводство задано достаточно жестко, основная задача растениеводства — кормопроизводство. Необходимо еще раз отметить, что каждое из вводимых условий за счет перераспределения имеющихся ресурсов внутри сельскохозяйственных организаций уменьшает условный чистый доход по району в целом по сравнению с предыдущим вариантом (если все остальные параметры задачи остаются прежними).

Анализ базового варианта решения задачи в Лунинецком районе показал, что основные ресурсы, ограничивающие произ-

водство (земля и труд), в хозяйствах района не сбалансированы. При нормативных затратах труда во всех сельскохозяйственных предприятиях остается неиспользованной значительная часть трудовых ресурсов (таблица 2). Пахотные земли (при условии обязательного содержания фиксированного поголовья скота) являются дефицитными во всех организациях района, улучшенные луговые — в 13. В 8 из 16 хозяйств остаются невостребованными естественные луговые земли. Относительную дефицитность (или эффективность использования) видов земель показывают двойственные оценки оптимального плана. Например, гектар пахотных земель в СПК «Редигеровский» «стоит» 592,4 тыс. руб. (каждый дополнительный гектар увеличивает условный чистый доход района на эту сумму, «убираемый» — уменьшает). Оценка каждого гектара улучшенных луговых земель в этом хозяйстве — 345,4 тыс. руб., естественных луговых — 156,8 тыс. руб.

Аналогичные оценки по всем сельскохозяйственным организациям позволяют сравнить ценность отдельных видов земель в разных хозяйствах (с позиции района). Необходимо

Таблица 2 – Оценка дефицитности земельных и трудовых ресурсов в Лунинецком районе

Наименование сельскохозяйственных организаций	Неиспользованные пахотные земли		Неиспользованные улучшенные луговые земли		Неиспользованные естественные луговые земли		Неиспользованный среднегодовой фонд рабочего времени	
	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	площадь, га	двойственная оценка, тыс. руб./га	количество, тыс. чел./ч	в % к общему фонду
СПК «Богдановка»	0,0	-176,6	654,0	0,0	0,0	-2,7	67,7	26,0
СПК «ЛМЗ»	0,0	-344,6	0,0	-17,7	209,0	0,0	120,5	31,8
СПК «Лунинский»	0,0	-385,2	0,0	-11,9	147,0	0,0	20,8	5,3
СПК «Велута»	0,0	-468,9	0,0	-47,6	438,2	0,0	106,2	20,5
СПК «Дятловичский»	0,0	-299,1	913,8	0,0	0,0	-0,6	244,4	35,8
СПК «Вульковский рассвет»	0,0	-689,8	0,0	-690,0	0,0	-333,8	207,7	26,1
СПК «Городокский»	0,0	-534,7	0,0	-53,5	767,0	0,0	209,3	23,0
СПК «Дворецкий»	0,0	-940,7	0,0	-453,0	0,0	-299,2	792,8	45,9
СПК «Озерница»	0,0	-480,9	0,0	-107,6	708,2	0,0	103,6	23,6
СПК «Новое Полесье»	0,0	-317,7	655,4	0,0	246,0	0,0	330,3	44,4
СПК «Редигеровский»	0,0	-592,4	0,0	-345,4	0,0	-156,8	229,5	38,9
СПК «Синкевичи»	0,0	-307,3	0,0	-1,5	72,0	0,0	74,2	17,6
СПК «Чучевичи»	0,0	-33,4	0,0	-30,6	0,0	-41,6	122,8	18,8
СПК «Хвоецкое»	0,0	-391,5	0,0	-72,3	360,0	0,0	24,3	5,6
КУП «Межлесское»	0,0	-181,1	0,0	-87,5	0,0	-11,9	124,3	16,3
ПОСМЗил	0,0	-768,3	0,0	-303,8	0,0	-92,9	171,6	28,6
Всего	0,0		2223,3		2947,3		2950,0	27,6

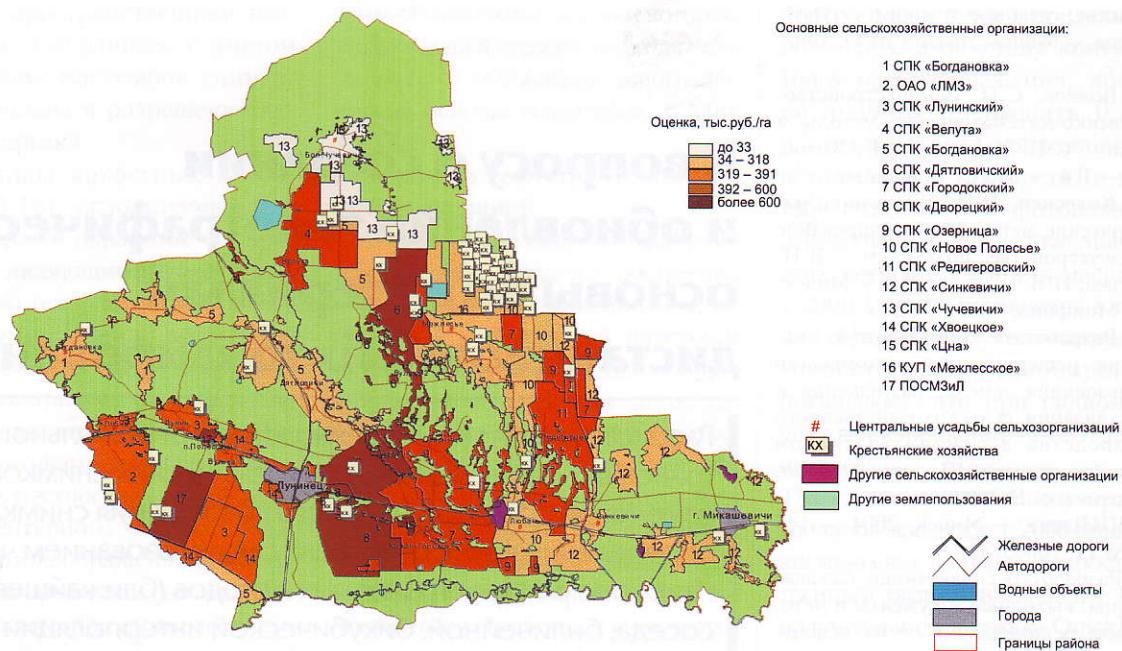


Рисунок 2 – Комплексная экономическая оценка эффективности использования пахотных земель в сельскохозяйственных организациях Лунинецкого района

подчеркнуть, что сравнительная эффективность культур или дефицитность ресурсов по оценкам оптимального плана – это не прибыль, рассчитываемая в хозяйствах. Это комплексная оценка, учитывающая одновременно (причем во всех организациях района) и урожайность, и цены, и затраты, и объем и уровень использования производственных ресурсов, и необходимость сбалансированного кормления животных, и условия реализации продукции в определенных размерах, то есть всю информацию, отраженную в экономико-математической задаче.

Очевидно, что в группе хозяйств с самыми «дорогими» (дефицитными, эффективно используемыми) пахотными (рисунок 2) и улучшенными луговыми землями нецелесообразно выводить сельскохозяйственные земли из активного оборота. Неиспользуемые улучшенные и естественные луговые земли могут быть переданы другим землепользователям, в том числе и для несельскохозяйственных целей.

Результаты экономико-математического анализа вариантов решения задачи для Лунинецкого района позволили скорректировать первоначальный вариант трансформации сельскохозяйственных земель, их консервации и освоения. Они использованы

также при решении вопросов о возможном перераспределении земель между сельскохозяйственными организациями.

Следует отметить, что объемы трансформации и перераспределения сельскохозяйственных земель могут определяться в процессе решения описанной выше задачи. Для этого необходимо ввести соответствующие переменные и ограничения, что значительно увеличивает размерность задачи. Землепользования сельскохозяйственных организаций Лунинецкого района, как правило, состоят из нескольких земельных участков, часто удаленных друг от друга на значительные расстояния (рисунок 2). Четко выделяются несколько групп организаций, для которых актуально перераспределение земель. Поэтому при разработке схемы землеустройства Лунинецкого района для обоснования межхозяйственного перераспределения земель внутри групп сельскохозяйственных организаций решались отдельные задачи.

Заключение. Традиционно используемая методика агрономического обоснования землестроительных мероприятий в схеме землеустройства района сводится к балансовым расчетам, связывающим полученную в первом приближении перспективную экспликацию земель по сельско-

хозяйственным организациям с необходимыми объемами производства растениеводческой и животноводческой продукции. При этом не рассматривается использование других производственных ресурсов, не учитываются затраты на производство продукции и иные достаточно важные производственные факторы.

Экономико-математическое моделирование и оптимизационные расчеты на базе разработанного программного комплекса «OPTIM-R» позволяют проанализировать принципиально разные варианты использования сельскохозяйственных земель, рассматривая земельные ресурсы не изолированно, а в совокупности со всеми основными производственными условиями. Самым главным при такой технологии, на наш взгляд, является возможность глубокого экономико-математического анализа полученных решений, что, в свою очередь, важно для принятия мер по улучшению ситуации в сельском хозяйстве, повышению эффективности использования земельных ресурсов – главного средства производства в этой отрасли.

Список использованных источников

- Леньков, И.И. Экономико-математическое моделирование экономических систем и процессов в сельском



хозяйстве: учебное пособие / И.И. Леньков. — Минск: Дизайн ПРО, 1997. — 304 с.

2. Волков, С.Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели / С.Н. Волков. — М.: Колос, 2001. — Т.4. — 696 с.

3. Колеснев, В.И. Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве: практикум / В.И. Колеснев, И.В. Шафранская. — Минск: ИВЦ Минфина, 2007. — 320 с.

4. Разработать компьютерную технологию решения задач оптимизации использования земель, размещения и специализации сельскохозяйственного производства в административном районе (на примере Шкловского района): отчет о НИР (заключ.) / УП «БелНИЦзем». — Минск, 2004. — 145 с. — № ГР 2004374.

5. Разработать справочники, базовые матрицы, выходные документы и методические рекомендации по их использованию для решения основных задач оптимизации использования земель сельскохозяйственных организаций с помощью программы «OPTIM-R»: отчет о НИР (заключ.) / УП «БелНИЦзем». — Минск, 2005. — 125 с. — № ГР 2005447.

Е. Ольшевская,
старший научный сотрудник;

Н. Михальченко,

инженер,

РУП «БелНИЦзем»

Дата поступления в редакцию 28.02.07

A. Alsheuskaya, N. Mikhchalchanka

Planning of agricultural organizations lands use when developing a land management scheme of administrative region

Statement, peculiarities of the source information preparation and solution of a block economic-mathematical task of optimization of agricultural organizations lands use in a land management scheme of administrative region are reviewed. In this task availability, level and outlook of use of land resources, labour ones and other manufacturing resources on the one hand and development of main fields of farming industry in a region as a whole and in each farm in particular on the other hand are linked. The economic-mathematical analysis of task solution variants is considered as a tool for an estimation of deficiency and efficiency of some kinds of land use, fields and cropping efficiency and for reasoning of arrangement of farming industry.

УДК 528.8

К вопросу о создании и обновлении топографической основы по материалам дистанционного зондирования

Рассмотрены элементы технологии ортогонального трансформирования аэро- и космических снимков: изменение пространственного разрешения снимка, определение яркости пикселя с использованием четырех наиболее распространенных методов (ближайшего соседа, билинейной, бикубической интерполяции и полиномов Лагранжа) и требования к параметрам цифровой модели рельефа. На основе данных о точности преобразований снимков даны рекомендации по применению космических снимков различного пространственного разрешения для изготовления ортофотопланов масштабов 1:2000 и мельче

В статье М.Ю. Тараканова [1] приведены рекомендации по использованию материалов дистанционного зондирования для создания и обновления топографической основы ЗИС, которые ставят под сомнение целый ряд опубликованных в технической литературе и сети Интернет данных о точности ортофотопланов, изготовленных по космическим снимкам. Приведенные в ней расчеты основаны на стремлении сохранить изобразительные свойства трансформированных снимков и опираются на требование инструкции [2], согласно которому масштаб цифрового снимка ($1:m$), его геометрическое разрешение (P_p), масштаб ортофотоплана ($1:M$) и его минимальное геометрическое разрешение 70 мкм ($0,07 \text{ мм}$) связаны зависимостью $P_p = 70 \times M/m$. (1)

Поскольку произведение $P_p \times m$ представляет собой геометрическое разрешение снимка на местности (Δ_c), то формулу (1) можно переписать следующим образом:

$$\Delta_c = 0,07 \times M/1000. \quad (2)$$

Эта формула и использована в работе [1] для расчета пространственного разрешения космического снимка Δ_c , допуская его

изменение от 300 до 400 дп (64-85 мкм), что соответствует техническим возможностям фотопринтера. На этом основании делается вывод, что создание ортофотопланов масштабов 1:10000, 1:5000 и 1:2000 требует наличия снимков с пространственным разрешением (очевидно, в надир) не хуже 0,13-0,17 м, 0,31-0,42 м и 0,64-0,85 м соответственно. Заметим, что такой подход предполагает идентичность геометрического разрешения космического снимка и созданного ортофотоплана, что противоречит как сложившейся практике, так и требованиям [2].

В связи с этим хотелось бы обратить внимание на следующее.

1. Формула (1) и вытекающая из нее формула (2) рекомендуются [2] для расчета геометрического разрешения цифрового снимка, получаемого путем сканирования аналогового снимка (негатива), но никак не созданного ортоизображения.

2. В соответствии с требованиями [2] и техническими возможностями любой цифровой фотограмметрической системы ортотрансформированное изображение может быть получено



с любым пространственным разрешением, выбранным с учетом соотношения масштабов снимка, ортофотоплана и разрешения исходного снимка.

3. Методы яркостных преобразований [3], используемые при компьютерной обработке изображений и являющиеся неотъемлемой частью технологии цифрового трансформирования, позволяют сформировать выходное изображение, фотометрическое содержание которого адекватно оптическим характеристикам соответствующих элементов местности.

4. Размер элементарного участка создаваемого ортоизображения (участка трансформирования, который в подавляющем большинстве случаев отождествляется с пикселом) определяется требованиями [2], в соответствии с которыми его величина на местности рассчитывается по одной из двух формул:

$$\Delta = P_p \times M_c \quad (3)$$

$$\Delta = 0,07 \times M_c \quad (4)$$

где M_c – масштаб снимка.

Формула (3) используется при создании цифровых ортофотопланов, а формула (4) – графических (на жесткой основе).

5. Инструкция [2], как и разрабатываемый нормативный документ по изготовлению ортофотопланов по материалам космической съемки, никак не определяют параметры создаваемого ортоизображения, и потому в практике используют формулы (3) и (4), справедливо относя их как к аэроснимкам, так и к космическим снимкам.

Есть основания полагать, что автор статьи [1] не одинок в своем представлении о сущности геометрических и фотометрических (яркостных) преобразований при ортотрансформировании, поэтому представляется необходимым кратко рассмотреть их в увязке с другими вопросами, решаемыми при использовании космических снимков. К числу таких вопросов отнесем ожидаемую точность геопозиционирования, сущность цифрового трансформирования, содержание фотометрических (яркостных) преобразований и требования к точности цифровой модели рельефа, создаваемой для ортотрансформирования. При этом будем иметь в виду только оптико-электронные съемочные сис-

темы (Pushbroom), снимки которых в наибольшей степени подходят для создания и обновления топографической основы масштабов 1:2000-1:10000.

Точность геометрических преобразований

В съемочных системах Pushbroom изображение создается построчно, с помощью ПЗС-линейки, расположенной в фокальной плоскости приемной оптики перпендикулярно направлению движения спутника. В последующем эти строки преобразуются в цифровые сигналы, характеризующие отражательную способность элементов объекта в избранном диапазоне электромагнитных волн, записываются на магнитные устройства и передаются в пункты приема информации, где они объединяются в снимки (маршруты или сцены) и подвергаются предварительной обработке.

Такие снимки не могут быть обработаны методами классической фотограмметрии, поскольку каждая строка изображения имеет собственные элементы внешнего ориентирования.

Для высокоточной фотограмметрической обработки сканерных снимков используются методы, в основу которых положены условие коллинеарности векторов (восстановление связок проектирующих лучей) или рациональная модель (RFM), использующая полиномиальные функции третьей степени. Точность этих методов примерно одинакова и, по оценке специалистов, обеспечивает целостность моделирования строгой ориентации с ошибкой не более 0,04 пикселя [4, 5], при этом ожидаемая точность геопозиционирования составляет 0,3-0,4 пикселя в плане и 0,5-0,6 пикселя по высоте [5].

Инструкция [2] устанавливает, что качество фотограмметрической обработки снимков характеризуется средними остаточными погрешностями координат опорных,

контрольных точек и предельными погрешностями четких контурных точек ортоизображения, которые не должны превышать 0,2 мм, 0,3 мм и 0,5 мм (для равнинной и всхолмленной местности) в масштабе создаваемого фотоплана соответственно. Расчетные значения этих погрешностей для масштабов 1:2000-1:10000 приведены в таблице 1. Их анализ с учетом априорной точности геопозиционирования показывает, что при радиометрическом разрешении 11 бит/пикセル и более:

- для изготовления ортофотопланов масштаба 1:2000 пригодны космические снимки с пространственным разрешением менее 0,8 м, полученные со спутника QuickBird-2 и планируемых к запуску в 2007-2009 гг. спутников GeoREye-1, WorldView-1, WorldView-2, EROS-C, Pleiades-1 и Pleiades-2;

- для изготовления ортофотопланов масштаба 1:5000 пригодны снимки с пространственным разрешением менее 2,0 м, полученные со спутников IKONOS, OrbView-3, Kompsat-2 и планируемых к запуску в 2007-2009 гг. радиолокационных спутников TerraSar и CosmoSkymed;

- для изготовления ортофотопланов масштаба 1:10000 пригодны космические снимки с пространственным разрешением менее 4,0 м, полученные с перечисленных выше спутников, а также со Spot-5, ALOS, Formosat, Cartosat-1 и др.

Приведенные выше рекомендации даны для случая, когда съемка выполнена в надир; при съемке с отклонением от надира на угол β величина разрешения изменяется согласно формулам

$$L'_{RX} = L_R / \cos \beta, \quad (5)$$

$$L'_{RY} = L_R / \cos^2 \beta,$$

где L_R – пространственное разрешение в надир, указываемое в рекламных проспектах.

Изложенный подход подтверждается многочисленными публика-

Таблица 1 – Значения погрешностей координат точек

Знаменатель масштаба ортофотоплана, М	Остаточные погрешности координат точек, м		
	исходных, vcp	контрольных, vcp	четких контуров, Δпр
2000	0,4	0,6	1,0
5000	1,0	1,5	2,5



циями в специальных журналах и на сайтах компаний, выполняющих разработку цифровых фотограмметрических систем, получение материалов дистанционного зондирования и создание топографической основы крупных и средних масштабов.

Технология цифрового трансформирования снимков

Поскольку плоскость изображения космического снимка практически горизонтальна, основной задачей цифрового трансформирования является учет смещений, вызванных влиянием рельефа местности, с одновременным формированием ортоизображения с заданным пространственным разрешением. В процессе такого трансформирования изменяется растровая решетка исходного цифрового снимка, что требует выполнения соответствующих фотометрических преобразований при условии сохранения изобразительных свойств создаваемого ортофотоплана.

В соответствии с растровой технологией [3] трансформированное изображение формируется пиксел за пикселом, путем «обратного трансформирования» элементов выходного изображения (ретрансформирования) с использованием той или иной математической модели уравнительных вычислений, связывающей растровые координаты исходного снимка (l, p) и координаты точек местности (X, Y, Z):

$$\begin{aligned} l &= F_1(X, Y, Z, \Omega, \Xi), \\ p &= F_2(X, Y, Z, \Omega, \Xi), \end{aligned} \quad (6)$$

где Ω – параметры, определяющие пространственное положение плоскости изображения;

Ξ – модель съемочной системы; F_1, F_2 – функции, связывающие положение точек снимка и местности.

Таким образом, в общем случае ортотрансформирование включает ряд следующих ниже операций.

1. Выбор математической модели обработки космического снимка и определение ее параметров.

2. Построение цифровой модели рельефа (DEM).

3. Расчет по формуле (4) пространственного разрешения создаваемого ортофотоплана и резервирование в памяти ЭВМ массива, элементам которого в последующем присваиваются яркостные характеристики.

4. Формирование матрицы ортоизображения путем ретрансформирования ее элементов, включающее (рисунок 1):

- определение координат X, Y центра A очередного пикселя и расчет его отметки Z по цифровой модели рельефа;

- определение по формулам (6) растровых координат l, p точки снимка a , являющейся изображением центра пикселя A ортоизображения;

- определение яркости $\rho_{l,p}$ точки исходного снимка a и присвоение ее текущему пикселу формируемого ортоизображения с центральной точкой A .

Эта последовательность операций одинакова для случаев ортотрансформации аэроснимков и космических снимков, а различия между ними определяются видом функций F_1 и F_2 уравнений (6).

Рассмотренная последовательность не может быть полной в силу несоответствия ориентации и размера растровых решеток исходного снимка и ортофотоплана. Кроме того, в общем случае точка снимка a не совпадает с центром соответствующего пикселя, к которому относится его

яркость. Поэтому яркость точки a определяется путем ее интерполяции, что и является задачей фотометрического (яркостного) преобразования.

Фотометрические преобразования

Для интерполяции яркости элементов растрового изображения на какую-либо его точку используется тот или иной математический аппарат, обеспечивающий получение ее интегрированного значения, адекватного тому, которое могло бы быть в реальных условиях местности. Для решения этой задачи применяют ряд рассмотренных ниже методов [3].

Метод ближайшего соседа является наиболее простым. При его использовании яркость искомой точки равна яркости пикселя, в границах которого она размещена. В представленном на рисунке 2 примере яркость точки k ($l = 1,2; p = 1,2$) принимается равной яркости центра пикселя 4 ($l = 1,5; p = 1,5$).

Метод билинейной интерполяции предполагает определение яркости ρ_k искомой точки k (l_k, p_k) по яркостям ближайших четырех пикселов 1, 2, 3 и 4 (рисунок 2). Линейная интерполяция выполняется вначале по центрам 1 – 3 и 2 – 4 на точки a и b , а затем по линии ab на искомую точку k :

$$\left. \begin{aligned} \rho_k &= \rho_1 + (\rho_2 - \rho_1)(l_k - l_1) \\ \rho_a &= \rho_1 + (\rho_3 - \rho_1)(p_k - p_1) \\ \rho_b &= \rho_2 + (\rho_4 - \rho_2)(p_k - p_1) \end{aligned} \right\}, \quad (7)$$

где l, p – растровые координаты искомой точки k и центра ближайшего пикселя 1.

Интерполяция с использованием полинома Лагранжа и бикубического сплайна предполагает определение яркости искомой точки по яркостям ближайших 16 пикселов.

Некоторые данные о рассмотренных методах интерполяции приведены в таблице 2 [3].

Из приведенных данных следует, что наиболее предпочтительно использование метода билинейной интерполяции как обладающего высокой производительностью и обеспечивающего вполне приемлемую погрешность определения яркости.

Искусственное определение яркостей пикселов цифрового изображения используется довольно часто, особенно при получении и преобразовании космических

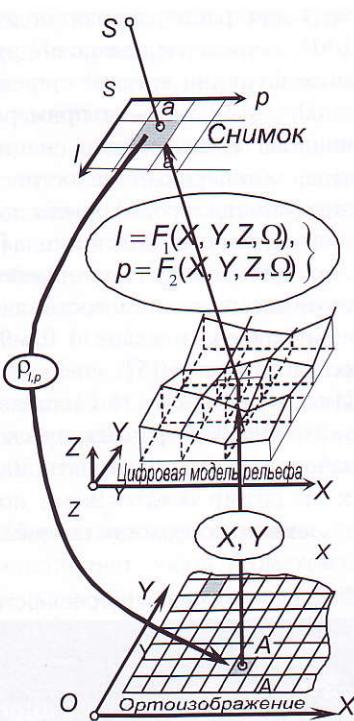


Рисунок 1 – Схема ортотрансформирования снимка

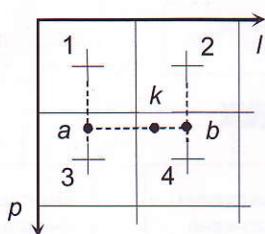


Рисунок 2 – Билинейная интерполяция яркости

снимков. Так, искусственным путем формируются снимки Spot-5 с разрешением 2,5 м из двух изображений с разрешением 5,0 м, полученных по сдвинутым на 0,5 пикселя ПЗС-линейкам (режим SuperMode), спутника EROS с разрешением 1,8 м и др.

Таким образом, искусственное определение яркостей пикселов – вполне обычная и широко распространенная операция, обеспечивающая моделирование адекватных местности фотометрических параметров создаваемого цифрового изображения, ни в коей мере не меняющая его изобразительных свойств.

Требования к точности цифровой модели рельефа

В заключение рассмотрим еще один вопрос фотограмметрической обработки космических снимков, непосредственно не затрагиваемый в работе [1], но определяющий метрическую точность ортоизображения.

Оценку влияния рельефа местности можно выполнить по данным рисунка 3, на котором показаны мгновенный центр проекции S ; строка снимка P ; точка местности A и ее изображение на снимке a ; превышение h точки A относительно средней плоскости; ортогональная проекция A_0 точки A на среднюю плоскость; подспутниковая точка N ; угол отклонения направления обзора от надира β и угол поля зрения съемочной системы 2α .

Из чертежа следует, что смещение $\Delta_h = A'A_0 = htg(\beta + \alpha)$ точки на краю сцены при проектировании ее на среднюю плоскость равно

$$\Delta_h = A'A_0 = htg(\beta + \alpha). \quad (8)$$

Таблица 2 – Показатели методов интерполяции яркости

Показатель	Метод интерполяции яркости			
	ближайшего соседа	билинейная	бикубическая	полином Лагранжа
Поле интерполяции (пикセル)	1×1	2×2	4×4	4×4
Число операций	1	8	110	80
Вероятность ошибки, %	15,7	3,7	0,3	0,3

Таблица 3 – Допустимые ошибки для создания ортофотопланов

Масштаб плана	Допустимые ошибки $\Delta h_{\text{пред}}$ (м) при значениях $(\beta + \alpha)$							
	1°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
1:2000	34,4	6,9	3,4	2,2	1,6	1,4	1,0	0,9
1:5000	86,0	17,1	8,5	5,6	4,1	3,2	2,6	2,1
1:10000	172	34,3	17,0	11,2	8,2	6,4	5,2	4,3

Заменив ошибку проектирования Δ_h смещением δ_h в масштабе создаваемого ортофотоплана M , легко определить допустимую погрешность определения высот точек:

$$\Delta h_{\text{пред}} \leq \frac{\delta_h M}{\operatorname{tg}(\beta + \alpha) \times 1000}. \quad (9)$$

Заметим, что для планово-го аэроснимка $\operatorname{tg}(\beta + \alpha) = r/f$, где r – расстояние от центра снимка до угла его рабочей плоскости, что приводит (8) к общизвестной формуле, используемой для расчета смещения под влиянием рельефа местности.

Расчет допустимых ошибок $\Delta h_{\text{пред}}$ при $\delta_h = 0,3$ мм для создания ортофотопланов масштабов 1:2000–1:10000 при различных значениях углов $(\beta + \alpha)$ приведен в таблице 3. Как видно, значения допустимых ошибок высот весьма существенно отличаются от рекомендованных [2], что объясняется чрезвычайно малым углом зрения космических съемочных систем (для спутников OrbView и IKONOS $\alpha = 1,0^\circ$, для QuickBird и Formosat $\alpha = 0,4^\circ$, для Spot-5 $\alpha = 2,1^\circ$).

Полученные данные позволяют определить подходящее сечение рельефа горизонталиами и выбрать масштаб оригинала, векторизация которого обеспечивает возможность построения цифровой модели рельефа требуемой для ортотрансформирования точности.

Список использованных источников

1. Тараканов, М.Ю. Использование данных космической съемки при создании и эксплуатации земельно-информационных систем / М.Ю. Тараканов // Земля Беларуси. – 2006. – № 4. – С. 27–30.

2. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов.

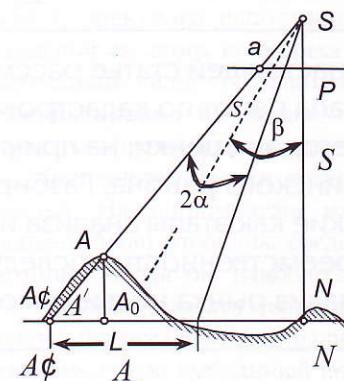


Рисунок 3 – Смещение, вызванное влиянием рельефа местности

ГКИП (ОНТА) 12 – ... – 03. – Минск: УП «БелНИЦзем», 2003. – 78 с.

3. Albertz, J. Photogrammetrisches Taschenbuch (Photogrammetric Guide) / J. Albertz, W. Kreiling. – Karlsruhe, Herbert Wichmann, 1989. – 292 p.

4. Grodecki, J. IKONOS Stereo Feature Extraction – RPC Approach / J. Grodecki // Proceedings of ASPRS 2001 Conference. St. Louis, April 23-27 [Electronic resource]. – 2001.

5. Hanley, H.B. Sensor orientation for High-resolution Satellite imagery: further insights into Bias-compensated RPCs / H.B. Hanley, C.S. Fraser [Electronic resource] – Mode of access: www.isprs.org/istambul2004/comm1/papers/5.pdf

А. Назаров,
доцент кафедры геодезии и
картографии
УО «Белорусский государственный
университет»

Дата поступления в редакцию
30.03.07

A. Nazarov
To the problem of making and
updating topographic base using
remote sensing data

The elements of a technology of aerophotos and space images orthogonal transformation are reviewed, in particular, change of image's spatial resolution; definition of pixel's brightness using the most widespread methods; requirements to digital elevation model parameters. On the basis of data about accuracy of images transformation there were given some recommendations on the application space images with different spatial resolution for creation 1:2000 scale orthophotoplans.



Анализ рынка недвижимости в работах по кадастровой оценке земель

В настоящей статье рассматривается важность анализа рынка недвижимости как этапа работ по кадастровой оценке земель, который определяет выбор дальнейших методов оценки, на примере рынка недвижимости в сельских населенных пунктах Минского района. Разбираются основные аспекты анализа рынка недвижимости, такие как этапы анализа и качественная исходная информация, а также обеспечение преемственности последующей кадастровой оценки через постоянный мониторинг и анализ рынка недвижимости

После принятия в 2006-2007 гг. ряда нормативных документов для эффективного управления недвижимостью стали активно применяться результаты кадастровой оценки земель населенных пунктов. Это относится к определению базовых ставок ежегодной арендной платы за земельные участки, находящиеся в государственной собственности, приватизации земельных участков физическими лицами, к установлению начальных цен на аукционах по продаже земельных участков, прав аренды и прав на выполнение проектно-изыскательских работ на них. Кроме того, результаты кадастровой оценки используются при заключении и реализации инвестиционных договоров на застройку земельных участков, а также при залоге земельных участков.

В связи с этим возрастают требования к качеству результатов кадастровой оценки. Сегодня речь идет не только об определении кадастровой стоимости как «ориентировочной» стоимости, которая может быть использована для получения «первого» и «общего» представления о ценности (полезности) земель, сколько о такой стоимости, которая максимально будет приближена к величине рыночной стоимости. Высокое качество кадастровой оценки позволит увеличить поступления от земельных платежей в бюджеты, сделать эти платежи более справедливыми, обоснованными и прозрачными, стимулировать более эффективное землепользование, устраниТЬ спекулятивные операции с земельными участками.

Международными стандартами оценки [1] установлено, что процесс массовой оценки недвижимости обязательно должен включать анализ спроса и предложения на исследуемом рынке недвижимости и создание такой структуры оценочной модели, которая отражала бы взаимосвязь между характеристиками объектов, влияющими на их стоимость.

Исследования литературных источников подтверждают, что в таких странах, как Испания, Германия, США, Норвегия, Австралия, Россия, Швеция, Литва, анализ рынка недвижимости является обязательным этапом процесса массовой оценки недвижимости [2-5].

В действующей методике кадастровой оценки земель населенных пунктов анализ рынка не выделен в отдельный этап работ [6], однако раздел «Состояние рынка недвижимости» является обязательной частью отчета о кадастровой оценке [7]. Это приводит к тому, что анализ рынка в основном производится на завершающем этапе работ по оценке, когда кадастровые стоимости уже рассчитаны и необходимо лишь правильно оформить отчет.

Опыт работы авторов по проверке и проведению экспертизы материалов кадастровой оценки земель приблизительно по 200 городам и поселкам городского типа в 2003-2004 гг. подтверждает сказанное выше и позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время кадастровыми оценщиками уделяется мало внимания такому этапу работ, как анализ рынка недвижимости.

Международный эксперт в области организации оценки и налогообложения недвижимости Дж. Эккерт считает «систему анализа продаж» одним из компонентов системы массовой оценки недвижимости (рисунок 1).

При этом в состав подсистемы анализа продаж входят компоненты, обеспечивающие как сбор сведений о сделках купли-продажи, отбор, обработку и непосредственно анализ рыночной информации, так и подготовку соответствующего отчета. Продуктом работы этой подсистемы также являются критерии качества оценки, конкретные критерии при проведении переоценки и корректировке результатов оценки относительно состояния рынка недвижимости.

Эккерт подчеркивает тесную функциональную взаимосвязь всех четырех компонентов системы массовой оценки недвижимости и отмечает, что результаты анализа рынка недвижимости используются в административной подсистеме при планировании и составлении календарных планов работ по массовой оценке.

Анализ рынка недвижимости включает четыре основных этапа: 1) создание базы данных, 2) мониторинг рынка недвижимости, 3) анализ (исследование) рынка недвижимости, 4) прогноз развития рынка недвижимости. Каждый этап предполагает значительный объем работ, при этом в зависимости от поставленной перед оценщиком цели и используемых методов оценки анализ может включать в себя лишь отдельные этапы.



Рисунок 1 – Компоненты системы массовой оценки [8]

Детальный анализ рынка недвижимости как отдельный этап работ по кадастровой оценке был проведен впервые при построении оценочных моделей в сельских населенных пунктах Минского района (далее – земли Минского района) в 2006 г. Остановимся подробнее на результатах этого исследования и технике его выполнения.

Объем работ по анализу рынка недвижимости в рассматриваемом ниже примере кадастровой оценки земель Минского района был ограничен первыми тремя этапами, поскольку в качестве основного метода применялся метод сравнения продаж, который предполагает ретроспективный анализ рынка [9] и не требует прогнозирования.

Анализ рынка недвижимости земель Минского района включает представленные ниже этапы.

Создание базы данных. На этом этапе были взяты уже существующие источники информации (базы данных), которые без существенных дополнительных затрат могли быть обработаны и использованы для анализа рынка, – база данных реестра цен на земельные участки государственного земельного кадастра (далее – реестр цен) [10] и база данных листинга продаж объектов недвижимости, используемая агентствами недвижимости.

База данных реестра цен интересна для кадастровых оценщиков тем, что является официальным источником информации о результатах переговоров на рынке между покупателем и продавцом относительно приобретения прав на объекты недвижимости, наполняется регистраторами недвижимости в момент регистрации перехода прав на объекты недвижимости на основании возмездных договоров (купля-продажа, аренда, субарен-

да, ипотека, рента) и содержит сведения как о ценах купли-продажи и размерах соответствующих обязательств, так и краткие характеристики объектов недвижимости.

Главное преимущество использования этой базы данных – относительно высокая достоверность данных и достаточно низкие денежные затраты на получение информации (фактически такие затраты сводятся к формированию нужных кадастровому оценщику запросов к базе данных).

Следует подчеркнуть, что при 100%-ной достоверности и полноте указанной базы данных не будет необходимости создавать или обращаться за сведениями к иным информационным ресурсам. Однако опыт работ по кадастровой оценке земель Минского района, выполненных специалистами ГУП «Национальное кадастровое агентство», показал, что сегодня достоверность сведений реестра цен не превышает 65-70 %. Указанное обстоятельство не позволило ограничиться использованием только реестра цен в работах по кадастровой оценке земель Минского района.

В связи с экономической нецелесообразностью было решено отказаться от формирования отдельной специальной базы данных сведений об объектах недвижимости и их ценах. Поскольку затраты на проведение кадастровой оценки ограничены, было принято решение использовать существующую базу данных листинга продаж «Недвижимость 3.0», собираемую коммерческой организацией для обеспечения информационных потребностей риэлтерских организаций. Преимуществами этого варианта были небольшие денежные затраты на приобретение базы данных и ее обновление, а также

хорошо структурированный состав информации.

Однако в отличие от реестра цен база данных листинга продаж содержит не договорную цену за объект недвижимости, а цену предложения его на рынке. Поэтому для корректного использования сведений из этого источника обязательным является выполнение корректировки имеющихся цен предложения на возможный торг.

Мониторинг рынка недвижимости. На данном этапе из баз данных были отобраны сведения, которые могли бы наиболее полно охарактеризовать состояние и тенденции исследуемого рынка недвижимости за выбранный период времени. С целью наиболее полного учета всех изменений на рынке недвижимости, произошедших с даты предыдущей кадастровой оценки, для исследования был взят период с начала 2003 г. до конца первого полугодия 2006 г.

При выборе периода исследования рынка недвижимости за дату отсчета была принята дата предыдущей кадастровой оценки для того, чтобы обеспечить преемственность результатов оценки, иметь полную картину развития долгосрочных тенденций на рынке недвижимости с момента предыдущей оценки, что является важным, прежде всего, для исключения из производимых расчетов колебаний рынка в краткосрочных периодах.

В процессе сбора и обработки сведений о ценах купли-продажи (из реестра цен) была выявлена низкая достоверность сведений о ценах, обусловленная неправильным внесением или невнесением регистраторами недвижимости таких сведений в листы регистрационных книг. Также принято решение о необходимости создания для кадастровой оценки дополнительной базы данных с ценами купли-продажи объектов недвижимости, выбранных в архиве территориальной организации по государственной регистрации из конкретных договоров купли-продажи. Таким образом, для работ по кадастровой оценке были использованы сведения из архива бумажных документов Единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним, что привело



к незапланированному значительному увеличению затрат рабочего времени и денежных средств.

Анализ (исследование) рынка недвижимости. Анализ рынка недвижимости целесообразно производить в разрезе следующих сегментов:

- жилая недвижимость (с разделением на многоквартирную и усадебную);
- промышленная и коммунально-складская недвижимость;
- коммерческая недвижимость.

В рамках каждого сегмента анализируются как застроенные, так и незастроенные земельные участки. Спрос на незастроенные земельные участки тесно связан с их целевым назначением, поэтому они рассматривались в рамках указанных выше сегментов.

Ниже приведены основные выводы, сделанные по результатам анализа рынка недвижимости Минского района в рамках работ по кадастровой оценке земель.

Наиболее развитым сегментом рынка недвижимости в сельских населенных пунктах Минского района является рынок жилой недвижимости, который представлен квартирами в многоквартирных жилых домах, индивидуальными жилыми домами и незастроенными земельными участками с целевым назначением «строительство и обслуживание индивидуального жилого дома». Около 84 % общего количества вновь образованных земельных участков используются для строительства и обслуживания объектов жилой недвижимости (рисунок 2).

Рынок коммерческой и промышленной недвижимости в сельских населенных пунктах Минского района недостаточно развит для получения объективной информации об уровне цен и размере арендной платы. Это объясняется небольшим количеством коммерческих объектов на территории сельских населенных пунктов. Вновь образованные земельные участки для обслуживания объектов коммерческого назначения составили всего 0,66 %, промышленного — 0,20 %.

Рынок недвижимости по всем сегментам наиболее развит в сельсоветах, прилегающих к г. Минску. Можно сказать, что близость к столице является ключевым фактором, определяющим стоимость недвижимости в сельских населенных пунктах Минского района. Анализ уровня цен предложения показал, что наиболее дорогие земельные участки расположены на севере и северо-востоке от города (рисунок 3). На рисунке насыщенность цвета является индикатором среднего уровня цен. Наиболее темным цветом показаны сельсоветы с наивысшим уровнем цен на земельные участки.

Анализ информации из договоров купли-продажи позволил сделать вывод о том, что цены из договоров не могут использоваться для построения оценочных моделей без их предварительной обработки, поскольку в договорах не всегда указывается реальная цена сделки, а также фактически земельные участки могут продаваться с объектами незавершенного строительства, которые не фигурируют в договоре. Диапазон цен

на земельные участки может быть выявлен путем анализа листинга продаж земельных участков в средствах массовой информации и по базам данных агентств недвижимости либо с привлечением специалистов агентств недвижимости, работающих на исследуемом локальном рынке.

Как правило, в сельсовете спросом пользуются несколько населенных пунктов, в основном такие, где есть новые массивы застройки с наличием централизованных коммуникаций или при наличии возможности их подведения.

Анализ уровня цен предложения показал значительный их рост на жилые объекты с 2003 г. по август 2006 г. При этом ежегодный рост цен на квартиры в сельских населенных пунктах с наиболее развитым рынком недвижимости за рассматриваемый период составил 40 %, в то время как цены на земельные участки в среднем росли на 60 % ежегодно, а на жилые дома — на 38 %. То есть цены на незастроенные земельные участки росли более быстрыми темпами, чем цены на квартиры и индивидуальные жилые дома. Графическое отображение динамики цен предложения на незастроенные земельные участки по сельсоветам района представлено на рисунке 4.

Рынок купли-продажи незастроенных земельных участков для коммерческого и промышленного использования отсутствует в силу ограничений действующего законодательства. На рынке застроенных земельных участков преобладает рынок аренды (74-84 % от общего количества предложений).

Анализ величины арендной платы за промышленные объекты с 2002 г. по июль 2006 г. показал средний ежегодный рост на 17 %, однако в 2004 г. арендная плата снизилась в среднем на 12 %, что свидетельствует о меньшей стабильности рынка нежилой недвижимости по сравнению с жилой. Недостаточное количество предложений не позволило провести анализ отдельных сегментов рынка аренды коммерческих объектов и рынка купли-продажи коммерческих и промышленных объектов.

На основании результатов анализа рынка недвижимости Минского района было принято решение о выборе вида оценочных моделей

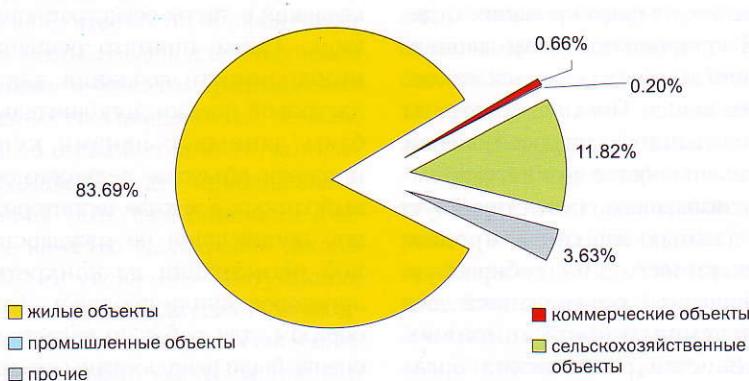


Рисунок 2 – Распределение вновь образованных земельных участков по назначению объектов, расположенных на них

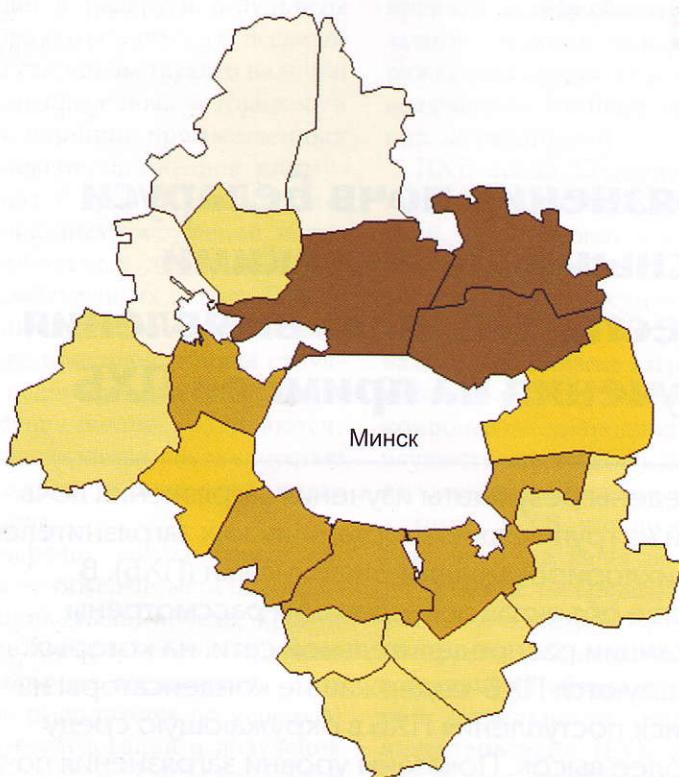


Рисунок 3 – Распределение сельсоветов по среднему уровню цен незастроенных земельных участков за 2003-2005 гг.

для оценки земель, занятых жилой застройкой, и применении метода кадастровой оценки для земель промышленности и коммерческого назначения, гражданский оборот которых отсутствует или ограничен. При этом исходными данными для построения моделей для земель жилой застройки выступали сведения, собранные на первом этапе анализа рынка. Выполненный анализ рынка позволил повысить достоверность, точность результатов кадастровой оценки и сделал их более привязанными к рыночной стоимости недвижимости.

Заключение

С каждым днем роль экономического регулирования земельных отношений возрастает, что влечет за собой повышение значимости для общества результатов кадастровой оценки и их достоверности. При развитом рынке недвижимости кадастровая стоимость должна максимально аппроксимировать рыночную стоимость земельных участков.

Необходимо уйти от сложившейся практики игнорирования анализа рынка недвижимости при проведении работ по массовой оценке. Поэтому следует включить анализ рынка недвижимости в число обязательных для исполнения этапов работ при кадастровой оценке.

базы данных следует создавать только при отсутствии необходимых для анализа сведений в структуре существующих баз данных.

При использовании для анализа рынка недвижимости базы данных реестра цен, содержащей сведения о ценах в сделках купли-продажи, обязательно должны выполняться работы по определению достоверности используемых сведений путем их сопоставления со сведениями о ценах предложения на аналогичные объекты из базы данных листинга продаж объектов недвижимости.

Для создания полной картины развития исследуемого рынка недвижимости и обеспечения преемственности кадастровой оценки необходимо выбирать в качестве исходной точки анализа дату предыдущей кадастровой оценки.

Выбор между методами оценки (затратным, доходным, сравнительным, кадастровым) либо принятие решения об их комбинации следует выполнять только по результатам проведенного анализа рынка по всем его сегментам.

Список использованных источников

1. International Valuation Guidance, Note № 13. Mass Appraisal for property taxation / International Valuation Standards, Seventh edition // IVSC, London, 2005. – 308 р.

2. Волков, С.Н. Управление земельными ресурсами, земельный кадастр, землеустройство и оценка земель (зарубежный опыт) / С.Н. Волков [и др.]; под ред. С.Н. Волкова и В.С. Кислова. – М.: Технология ЦД, 2003. – 378 с.

3. Новиков, Б.Д. Рынок и оценка недвижимости в России / Б.Д. Новиков. – М.: Экзамен, 2000. – 512 с.

4. Шавров, С.А. Вовлечение прав на землю в гражданский оборот: практика / С.А. Шавров, А.А. Шуманский. – Минск: Тонпик, 2003. – 134 с.

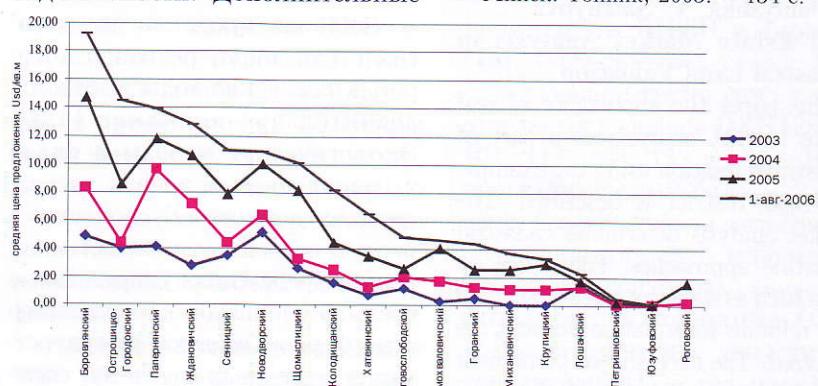


Рисунок 4 – Динамика цен предложения незастроенных земельных участков за период с 2003 г. по август 2006 г. по сельсоветам Минского района



5. Создание системы массовой оценки для вычисления рыночной стоимости с целью налогообложения / Материалы науч.-практ. семинара, Вильнюс, 20-24 октября 2003 г. // Институт земельной политики им. Линкольна, США. – Вильнюс, 2003. – 60 с.

6. Березовская, О.Л. Технология кадастровой оценки земель населенных пунктов Республики Беларусь / О.Л. Березовская, А.В. Павлышко, В.А. Соловьева. – Минск: ОО «Земельная реформа», 2004. – 84 с.

7. Инструкция по кадастровой оценке земель населенных пунктов Республики Беларусь: постановление Комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Респ. Беларусь, 30 мая 2003 г., № 5. Текст по состоянию на 1 мая 2006 г. // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2006.

8. Эккерт, Дж. Организация оценки и налогообложения недвижимости: в 2 т. / Дж. Эккерт, Р. Глаудеманс, Р. Олми; под общ. ред. Дж. Эккерта. – М.: Российское общество оценщиков. Академия оценки СТАР ИНТЕР, 1997. – Т. 2. – 444 с.

9. Соловьева, В.А. Рыночная стоимость недвижимости и роль анализа рынка в ее определении / Экономика, оценка и управление недвижимостью и природными ресурсами: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 18-20 апреля 2007 г. – Минск: БГТУ, 2007. – С. 52-59.

10. Шавров, С.А. Государственная регистрация недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним: в 3 т. / С.А. Шавров, А.С. Козлова, Ю.В. Гудкова. – Минск: Тонпик, 2005. – Т. 1. – 260 с.

A. Павлышко,

начальник отдела оценки земель и мониторинга земельного рынка;

В. Соловьева,

ведущий оценщик недвижимости, ГУП «Национальное кадастровое агентство»

A. Paulyshka, V. Salauyova Real Estate Market Analysis in Cadastral Land Valuation

In this paper the importance of real estate market analysis as a part of cadastral valuation using the example of Minsk district is described. The market analysis determines cadastral valuation approaches. The major aspects such as stages of market analysis and reliable information sources are analyzed. The necessity of permanent real estate market monitoring and analysis is considered to provide continuity of cadastral valuation.

УДК 504.054 (476)

Загрязнение почв Беларуси опасными химическими веществами: опыт выявления и изучения на примере ПХБ

Приведены результаты изучения загрязнения почв одной из групп стойких органических загрязнителей – полихлорированными бифенилами (ПХБ). В качестве объектов исследования рассмотрены подстанции распределительной сети, на которых используются ПХБ-содержащие конденсаторы и где риск поступления ПХБ в окружающую среду наиболее высок. Показаны уровни загрязнения почв ПХБ и специфика формирования педогеохимических аномалий в связи с утечками диэлектриков из поврежденного электрооборудования. На большинстве обследованных подстанций выявлены высококонтрастные аномалии с концентрацией ПХБ в почвах, многократно превышающей санитарногигиенические нормы. Выделены участки с экстремально высоким (более 500 мг/кг) содержанием ПХБ, требующие неотложных мер по изъятию ПХБ-содержащего грунта для последующей утилизации. Показано, что площадь аномалий с наиболее высоким уровнем загрязнения почв может варьировать от 1 м² до нескольких десятков и сотен квадратных метров. Рассмотрены первоочередные мероприятия по очистке почв и минимизации негативного воздействия на них опасных химических веществ

Химическое загрязнение почв – типичная проблема для многих стран мира, решению которой в последние годы уделяется значительное внимание [1-3]. Экологические угрозы в связи с накоплением в почвах загрязняющих веществ обусловлены в первую очередь возможностью их перераспределения в сопредельные среды, что приводит к загрязнению атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод (в том числе питьевых), а также к накоплению в растениях и поступлению в организм человека. Особого внимания

заслуживают территории с наиболее высоким уровнем загрязнения почв (в англоязычной литературе они получили название «contaminated sites», «brownfields», «hot spots»), требующие специальных мер по очистке и восстановлению. К настоящему времени в ряде стран созданы нормативная правовая база и соответствующее материально-техническое обеспечение управления загрязненными территориями, в том числе их выявления, регистрации, очистки, восстановления и контроля состояния [4-8].



Накопленные к настоящему времени в Беларуси результаты эколого-геохимических исследований свидетельствуют о наличии загрязненных почв в городах, в зонах влияния промышленных комплексов, полигонов коммунальных и промышленных отходов, очистных сооружений, вдоль автомобильных дорог, на сельскохозяйственных землях [9-12]. Уровни и масштабы загрязнения, а также пространственная структура педогеохимических аномалий существенно различаются, что определяется совокупностью природных и антропогенных факторов.

В перечне загрязняющих веществ — тяжелые металлы (свинец, цинк, медь, никель, хром и другие), нефтепродукты, водорастворимые соединения. Этот список расширяется по мере развития исследований и получения новых данных. Так, в последние годы достаточно четко обозначилась проблема загрязнения почв стойкими органическими загрязнителями (СОЗ), прежде всего полихлорированными бифенилами (ПХБ) [13-14].

СОЗ относятся к высокоопасным для человека и экосистем веществам в связи с их токсичностью, устойчивостью к разложению, способностью к аккумуляции в жирсодержащих тканях живых организмов и перемещению по пищевой цепи, а также к переносу с воздушными и водными потоками на большие расстояния. Причем опасность связана не только с непосредственным контактом с СОЗ, но и с опосредованным воздействием через загрязненные территории. Попадая в организм человека, СОЗ могут приводить к различным тяжелым заболеваниям, в том числе онкологическим, сердечно-сосудистым, респираторным, заболеваниям печени и почек, метаболическим и гормональным нарушениям, вызывать репродуктивную токсичность [15]. Поэтому Стокгольмской Конвенцией о СОЗ помимо регламентации использования, хранения и уничтожения опасных химикатов предусматривается также выявление и очистка загрязненных СОЗ территорий [16]. Беларусь

как Сторона данной конвенции приняла на себя обязательства по защите здоровья человека и окружающей среды от негативного воздействия стойких органических загрязнителей.

ПХБ среди 12 веществ, регулируемых Стокгольмской конвенцией, представляют для Беларуси наибольшую проблему, поскольку в отличие от пестицидов они длительное время не рассматривались как опасные загрязнители и контроль за их содержанием в компонентах природной среды не осуществлялся. В то же время, являясь промышленными химикатами, ПХБ нашли широкое применение в качестве диэлектрических и охлаждающих жидкостей в электрооборудовании, которое и сейчас используются в различных сферах хозяйственной деятельности. Результаты инвентаризации ПХБ показали, что общий объем жидких ПХБ в Беларуси составляет около 1560 т; выявлено более 750 предприятий-владельцев ПХБ-содержащих трансформаторов и конденсаторов [13, 14]. Установлено, что трансформаторы, заполненные негорючим синтетическим диэлектриком на основе ПХБ, используются в закрытых помещениях, конденсаторы — как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Поступление ПХБ в окружающую среду возможно вследствие испарения, утечек и разливов жидкости из трансформаторов и конденсаторов. При этом во многих случаях имеет место поступление ПХБ непосредственно в почву. Поэтому изучение загрязнения почв ПХБ в местах установки и хранения ПХБ-содержащего оборудования представляется наиболее важным с точки зрения оценки опасности загрязнения, выявления «горячих точек» и принятия мер по очистке наиболее загрязненных участков.

Методика и объекты исследования

Исследования выполнялись в 2003-2006 гг. на 49 подстанциях распределительной сети, на которых ПХБ-содержащие конденсаторы используются в виде

батарей статических конденсаторов (БСК). БСК представляют собой огороженные в пределах подстанций участки площадью от 30 до 180 м² с преимущественно ненарушенными почвами. Конденсаторы устанавливаются на консолях высотой от 0,2 до 2 м (чаще всего в пределах 0,7-1,3 м). Подстанции размещены, как правило, в населенных пунктах или вблизи них.

Изучение загрязнения почв ПХБ проводилось с использованием методических разработок и руководств по выявлению загрязненных территорий [6, 17], а также собственного опыта натурных обследований источников загрязнения окружающей среды. При выборе точек отбора почвенных проб принимались во внимание состояние ПХБ-содержащих конденсаторов и характер площадки обследования (состояние почвенного покрова, уклон поверхности, расположение конденсаторных батарей). Пробы почвы отбирались раздельно в пределах следующих участков: из визуально диагностируемых пятен утечек ПХБ; под поврежденными конденсаторами; под конденсаторами без признаков повреждения; на площадке БСК вне проекции конденсаторных батарей; в местах хранения ПХБ-содержащего оборудования; на различном удалении от конденсаторных установок с учетом рельефа, вида использования территории и других факторов.

Определение содержания ПХБ в почвенных пробах выполнялось с использованием газового хроматографа с электронозахватным детектором и хроматомасс-спектрометра в РНТЦ «Экомир» [18]. Определялась сумма ПХБ с выделением групп гомологов и отдельных изомеров ПХБ (28, 52, 101, 118, 138, 153 и 180). Всего проанализировано более 200 проб почв. Оценка уровня загрязнения почв проводилась с использованием двух подходов: санитарно-гигиенических нормативов (ОДК — ориентировочно допустимых концентраций) — для определения опасности загрязнения [19]; критериев, положенных в основу нормативно-методических

документов стран ЕС и США и рекомендованных для определения мер по очистке загрязненных территорий [7], а также значений, принятых Стокгольмской конвенцией [16]. Для выделения наиболее загрязненных участков нами принято в качестве порогового значения содержания ПХБ в почвах 500 мг/кг.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования показали, что почвы загрязнены ПХБ практически на всех БСК (в том числе уже демонтированных) и в местах хранения ПХБ-содержащих конденсаторов. По сути, использование ПХБ-содержащих конденсаторов на открытых площадках сопровождается неизбежными утечками диэлектриков, поскольку с течением времени банки подвергаются коррозии, появляются трещины у изоляторов, нарушается герметичность по сварным швам [13]. Эти и другие причины приводят к просачиванию жидкости и попаданию ее в почву. В ряде случаев уже демонтированные конденсаторы явились причиной загрязнения почв, поскольку составлялись или складировались прямо на территории БСК без каких-либо мер по предотвращению утечек ПХБ из поврежденного оборудования.

Наиболее высокое содержание ПХБ, достигающее десятков грамм на килограмм почвы, обнаруживается непосредственно под конденсаторными установками или в местах хранения демонтированных банок (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание ПХБ в почвах подстанций распределительной сети, мг/кг

Место отбора проб, количество проб	Содержание ПХБ, мг/кг	
	среднее	диапазон
В местах явных утечек, 20	28234	24-82000
Под поврежденными конденсаторами, 17	14952	14-75000
Под неповрежденными конденсаторами, 61	2797	0,09-78000
На площадке БСК вне проекции конденсаторов, 24	62,6	0,23-915
За пределами площадки БСК, в 1-3 м от ограждения, 37	7,03	н.о.-102
На площадках хранения конденсаторов: на земле или на бетонных плитах, 16, упакованные в различные контейнеры, 18	7133 818	0,35-92000 0,25-13000

Они многократно превышают не только установленные ОДК (0,02 мг/кг), но и значения, принятые в международной практике при выявлении загрязненных территорий, подлежащих очистке и восстановлению. Так, согласно Стокгольмской конвенции о СОЗ, экологически безопасному удалению (обеззарождению) подлежат субстраты с содержанием ПХБ более 50 мг/кг [16]. Агентством по охране окружающей среды США при значениях 500 мг/кг почвы приравниваются к ПХБ-содержащим материалам, которые подлежат изъятию и утилизации [7].

Как правило, участки с экстремально высоким уровнем загрязнения почв ПХБ диагностируются визуально, по «выжженной» растительности, и имеют

небольшие размеры – 20-50 см (рисунок 1). Формируются они в большинстве случаев вследствие медленного просачивания жидкости из поврежденных конденсаторов. При аварийных ситуациях, несоблюдении условий демонтажа поврежденных банок, их опрокидывании возможно формирование больших по площади пятен экстремально высокого загрязнения, достигающих в диаметре 1 м и более. Например, при «взрыве» конденсаторной банки и ее разгерметизации возможно разбрызгивание жидкости, причем чем выше установка, тем больше зона непосредственного воздействия. Такие случаи имели место на площадке демонтированной к настоящему времени установки в д. Минойты (Лидский район), где



Рисунок 1 – Пятно утечек ПХБ на БСК под поврежденным конденсатором



Рисунок 2 – Темный цвет, затеки, «обугленность» дернины – характерные признаки разливов ПХБ (исходная почва – дерново-подзолистая песчаная)

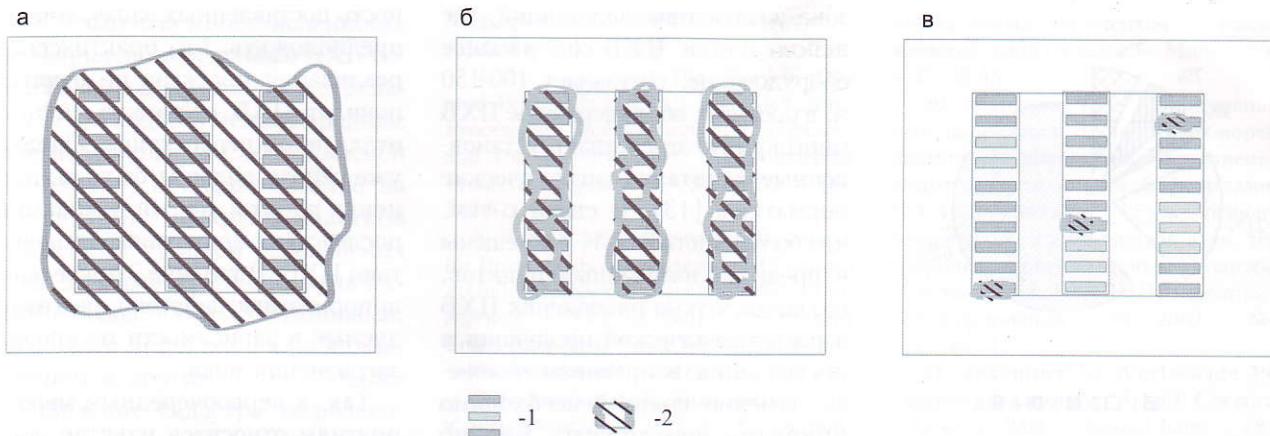


Рисунок 3 – Типы экстремально высокого уровня загрязнения почв ПХБ на площадках БСК:

а – по всей площадке; б – на проекции конденсаторов; в – в виде отдельных пятен.

Условные обозначения: 1 – места установки конденсаторов; 2 – участки с экстремально высоким уровнем загрязнения

конденсаторы были установлены на высоте 2 м и где достаточно часто случались пробои с повреждением корпуса. В целом площади и формы участков с экстремально высоким уровнем загрязнения почвы вследствие утечек ПХБ определяются характером поступления ПХБ, количеством поврежденного оборудования и другими факторами. Установлено, что некоторые из таких пятен сформировались несколько лет назад, например, на подстанции в Минойтах, где БСК демонтирована в 2000 г. Здесь даже 6 лет спустя растительность практически не возобновилась.

Почва, пропитанная ПХБ, замаслена (жирные следы остаются на перчатках, пробоотборном оборудовании), отличается более темным (грязным) цветом; приповерхностные горизонты и дернина характеризуются практически черным цветом (рисунок 2). Наиболее высокое содержание ПХБ выявлено в поверхностных горизонтах почвы (до 10 см), хотя имеются случаи проникновения ПХБ на глубину 0,5-1 м.

Не всегда экстремально высокий уровень ПХБ обнаруживается визуально. Дополнительным признаком для выявления наиболее загрязненных почв служит состояние конденсаторов. Опробование почв под поврежденными конденсаторами показало, что в 76 % случаев содержание ПХБ превышает 100 мг/кг, а в 47 % случаев – 1000 мг/кг. В целом прослеживается четкая законо-

мерность снижения концентрации ПХБ с удалением от источника. Например, по уровню загрязнения почв в порядке убывания выделяются следующие зоны загрязнения: под поврежденными конденсаторами, под конденсаторами без признаков повреждения, между установками БСК и ограждением, за ограждением.

Выполненные исследования показали, что из 49 обследованных подстанций 59 % имеют участки с содержанием ПХБ более 500 мг/кг. Для 14 % обследованных подстанций зафиксированные максимальные значения находятся в диапазоне 51-330 мг/кг и для 26 % – в диапазоне 1,04-40,7 мг/кг.

Обобщение полученных результатов показало, что при достаточно мозаичной картине распределения ПХБ в почве на площадках БСК и разнообразии формирующихся структур аномалий прослеживается три основных типа экстремально высокого уровня загрязнения (рисунок 3).

Первый тип аномалий характерен для подстанций, где содержание ПХБ в почве на всей площадке БСК превышает 500 мг/кг. Это может быть обусловлено несколькими факторами: большим износом оборудования (в некоторых случаях конденсаторы установлены 25 и более лет назад) и соответственно многочисленными утечками ПХБ, аварийными ситуациями, разливами ПХБ в процессе демонтажа и транспортировки поврежденного

оборудования и т.д. Такой характер загрязнения выявлен на 8 % обследованных объектов. Наиболее обширные участки сильно загрязненных почв – на подстанции в д. Минойты, где их общая площадь составляет примерно 1600 м², а глубина проникновения ПХБ в отдельных случаях превышает 1 м. Практически полностью загрязнены площадки БСК на отдельных подстанциях в Пинском, Буда-Кошелевском и Поставском районах: площадь участков с наиболее высоким уровнем загрязнения достигает нескольких десятков квадратных метров на каждой из них.

Второй тип аномалий характерен для подстанций, где экстремально высокое содержание ПХБ обнаруживается непосредственно на проекции установки конденсаторов. Данный тип распределения аномалий встречается чаще, чем первый; площадь наиболее загрязненных участков может составлять от нескольких квадратных метров до 15-20 м².

Наиболее распространенным является третий тип аномалий – с отдельными участками в местах утечек жидкости. Количество таких участков может быть различным, однако общая площадь загрязнения более 500 мг/кг на БСК составляет, как правило, менее 1 м².

Согласно полученным данным, на 62 % объектов площадь с экстремально высоким уровнем загрязнения почв составляет менее 1 м², на 21 % – в пределах 1-5 м²

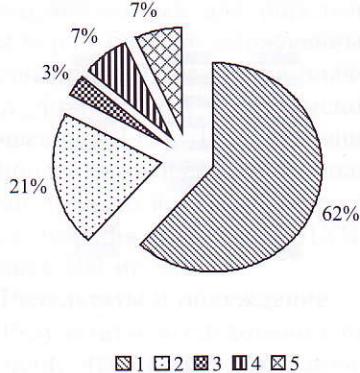


Рисунок 4 – Распределение обследованных БСК по площади пятен с экстремально высоким уровнем загрязнения почв ПХБ (более 500 мг/кг).

Условные обозначения:
1 – менее 1 м²; 2 – 1-5 м²;
3 – 5-25 м²; 4 – 25-50 м²;
5 – более 50 м²

и лишь в единичных случаях площадь пятен с экстремально высоким уровнем загрязнения значительно больше (рисунок 4).

Оценивая опасность загрязнения почв ПХБ, следует отметить, что в пределах даже одного небольшого пятна размером 0,5 м² может находиться 2,5-6 кг опасных токсикантов. Иными словами, вследствие утечек жидкости из оборудования формируются новые (вторичные) источники ПХБ, зона влияния которых практически не ограничена в связи со свойством летучих соединений ПХБ перемещаться с воздушными потоками и включаться в региональный и глобальный перенос. Зафиксированная нами

зона воздействия подстанций, где используется ПХБ-содержащее оборудование, составляет 100-150 м, в пределах нее содержание ПХБ многократно превышает установленные санитарно-гигиенические нормативы [13]. В связи с тем, что большинство БСК размещены в пределах населенных пунктов, создается угроза накопления ПХБ в растениеводческой продукции и поступления в организм человека. Именно поэтому необходимо принятие неотложных мер по локализации загрязнения и предотвращению распространения ПХБ, на что направлены международные и региональные соглашения. Например, в США законодательно закреплено положение об извещении Федерального агентства по охране окружающей среды о произошедших утечках ПХБ массой более 1 фунта и принятии неотложных мер по ликвидации разливов [7].

Как известно, очистка почв предполагает разрушение/деградацию загрязняющих веществ в почве и снижение их концентрации до безопасного уровня. В мировой практике в настоящее время используются различные технологии очистки почв, включающие био- и фиторемедиацию, промывку почвы, дехлорирование, десорбцию, иммобилизацию, сжигание и другие [8, 20, 21]. В Беларуси нет установок и технологий по очистке почв от ПХБ, пока не разработано соответствующее методическое и нормативное обеспечение. Учитывая слож-

ность поставленных задач, можно предположить, что практическая реализация проектов по очистке почв от ПХБ возможна лишь в отдаленной перспективе. Однако уже сейчас должны быть выполнены работы по минимизации последствий негативного воздействия ПХБ. В таблице 2 приведены приоритетные действия, рекомендуемые в зависимости от уровня загрязнения почв.

Так, к первоочередным мероприятиям относится изъятие почв (грунтов) с экстремально высоким уровнем загрязнения (в пределах участков с концентрацией ПХБ >500 мг/кг) и организация их временного хранения. Выемка должна производиться как минимум на площади визуально диагностируемых пятен плюс 10 см по их периметру. Глубина выемки должна составлять не менее 20 см. Изъятый загрязненный грунт относится к ПХБ-содержащим отходам и подлежит хранению, как и другие ПХБ-содержащие материалы, до разработки мер по его обезвреживанию. Контейнеры с загрязненной почвой (грунтом) должны быть промаркированы. Участки с концентрацией менее 500 мг/кг временно могут перекрываться твердыми непроницаемыми покрытиями с целью предотвращения распространения ПХБ в окружающей среде.

Площадки БСК после демонтирования конденсаторов должны оставаться огороженными до проведения работ по оценке степени загрязнения почв и последующих мероприятий по их очистке. Необходимо также обоснование возможных экологобезопасных видов использования загрязненных территорий, в том числе для выращивания растениеводческой продукции на месте бывшей подстанции или в непосредственной близости от нее.

Выводы

1. В местах использования и хранения ПХБ-содержащих конденсаторов почвы загрязнены ПХБ; в 60 % случаев на обследованных подстанциях имеются участки с экстремально высоким уровнем загрязнения (с содержанием ПХБ более 500 мг/кг).

Таблица 2 – Приоритетные действия при различных уровнях загрязнения почв ПХБ

Уровень загрязнения	Значения пороговых концентраций, мг/кг	Приоритетные действия
Незагрязненные	<0,02	Использование без ограничений
Низкий	0,02-1,0	Ограничения на использование сельскохозяйственных земель для выращивания продовольственного сырья и кормов
Средний	1,0-50,0	Меры по очистке территории или регулирование землепользования. Возможно перекрытие асфальтом и другими плотными покрытиями
Высокий	50,0-500,0	Меры по очистке территории
Экстремально высокий	>500,0	Неотложные меры по очистке территории. Изъятие сильно загрязненных грунтов и организация их хранения для последующей утилизации



2. Учитывая многочисленность предприятий-владельцев ПХБ-содержащего оборудования в Беларуси, имеющиеся международные обязательства по Стокгольмской конвенции, а также наличие на территории Беларуси участков с высоким уровнем загрязнения почв другими опасными химическими веществами (пестицидами, тяжелыми металлами, хлоридами, фтором и другими), необходимо составление кадастра загрязненных территорий и их ранжирование по уровню загрязнения и приоритетности работ по очистке и восстановлению.

3. В отношении территорий, загрязненных ПХБ, необходимо в порядке очередности проведение следующих мероприятий: изъятие почв (грунтов) с экстремально высоким уровнем загрязнения (более 500 мг/кг); детальное обследование зон влияния БСК, разработка и реализация мероприятий по очистке наиболее загрязненных территорий и экологобезопасному использованию почв как на участках размещения БСК, так и на прилегающих территориях, а также в зонах их влияния.

Список использованных источников

1. The European Environment State and Outlook 2005. EEA, Denmark. – 2005. – P. 570.
2. Europe. A report from the Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies [Electronic resource]. – Version: October 2002. – Mode of access: <http://www.clarinet.at>. – Date of access: 14.09.2005.
3. Towards a Thematic Strategy for Soil Protection. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions / Commission of the European Communities. – Brussels, 2002. – 35 p.
4. Ferguson, C. Assessing Risks from Contaminated Sites: Policy and Practice in 16 European Countries / C. Ferguson // Land Contamination & Reclamation. – 1999. – 7 (2). – P.33-54.
5. CLARINET. Review of Decision Support Tools for Contaminated Land Management, and their Use in Europe: A report from the Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies / P. Bardos [et. al.] – Wien: Umweltbundesamt GmbH, 2002. – 192 p.
6. Composite Soil Sampling in Site Contamination Assessment and Management / EPA Guidelines. – Adelaide, 2005. – 5 p.
7. 40 CFR. Part 761—Polychlorinated Biphenyls (PCBs): Manufacturing, Processing, Distribution in Commerce, and Use Prohibitions / Environmental Protection Agency. – USA, 2002. – pp. 542-671.
8. Tool Kit of Information Resources for Brownfields Investigation and Cleanup / United States Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. EPA 542-B-97-001. – Washington DC, 2001. – P. 130.
9. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – 2002. – 240 с.
10. Природная среда Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск: НООО «БИП-С», 2002. – 424 с.
11. Прогноз изменения окружающей природной среды Беларуси на 2010-2020 гг. / Под ред. В.Ф. Логинова – Минск: РУП Минсктиппроект, 2004. – 180 с.
12. Хомич, В.С. Экогоехимия городских ландшафтов Беларуси / В.С. Хомич, С.В. Какарека, Т.И. Кухарчик. – Минск: РУП «Минсктиппроект», 2004. – 260 с.
13. Кухарчик, Т.И. Полихлорированные бифенилы в Беларуси / Т.И. Кухарчик. – Минск: Минсктиппроект, 2006. – 264 с.
14. Национальный план выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусь по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, на 2007–2010 годы и на период до 2028 года / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Глобальный экологический фонд, Всемирный банк. – Минск: Белсэнс, 2006. – 200 с.
15. Toxicological Profile for Polychlorinated Biphenyls (PCBs) / Syracuse Research Corporation. Under Contract No. 205-1999-00024. Atlanta, USA. – 2000. – 945 p.
16. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях / Опубликовано временным секретариатом Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. – UNEP, 2001. – 53 с.
17. Field Manual for Grid Sampling of PCB Spill Sites to Verify Cleanup / G.L. Kelso, M.D. Erickson, D.C. Cox / United States Environmental Protection Agency. Office of Toxic Substances. EPA-560/5-86-017. – Washington DC, 1986. – 55 p.
18. Субоч, В.П. К определению содержания полихлорированных бифенилов в почве / В.П. Субоч, А.А. Ковалев, Е.Н. Воропай // Природные ресурсы. – Минск, 2005. – № 3. – С. 108-118.
19. Гигиенические нормативы 2.1.7. 12-1-2004. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве // Сборник нормативных документов по разделу коммунальной гигиены. – Минск, 2004. – С. 28-45.
20. Жариков, Г.А. Демонстрационные испытания технологии биоремедиации *«in situ»* почв, загрязненных полихлорированными бифенилами / Г.А. Жариков [и др.] // Экология промышленного производства: науч.-техн. сборник по отечественным и зарубежным материалам / ВНИИ межотраслевой информации. – М., 2002. – № 3. – С. 48-51.
21. Inventory of World-wide PCB Destruction Capacity / UNEP Chemicals. – Geneva, 2004. – Second Issue. – 78 р.

Т. Кухарчик,
ведущий научный сотрудник
ГНУ «Институт проблем
использования
природных ресурсов и экологии
Национальной академии наук
Беларусь»
Дата поступления в редакцию
15.02.07

T. Kukharchyk

Dangerous chemicals pollution of soils in Belarus: experience of revealing and investigation on the example of PCBs

The investigation results of soils pollution with one of groups of persistent organic pollutants – polychlorinated biphenyls (PCBs) – are discussed. As investigation objects there have been examined distribution network substations where PCB-containing capacitors are used and where the risk of PCBs penetration into the environment is the highest. Levels of soils pollution with PCBs as well as peculiarities of pedogeochemical anomalies forming connected with dielectric leakages out of defective electrical equipment have been shown. In most cases when inspecting substations there were detected high-contrast anomalies with PCBs concentration in soils that multiply exceeded established hygiene and sanitary standards. It has been shown that areas of anomalies with the highest level of soils pollution may vary from 1 m² to several tens and hundreds m². The first-priority measures on soils purification and minimization of dangerous chemicals negative effect are proposed.



«Се граница кгрунтов Менских»

У артыкуле разглядаецца тэкст дакумента 1557 г., дзе даецца апісанне тэрыторыі, якой менчукі карысталіся спрадвеку для мэтаў сваёй гаспадаркі і якая называлася «грунтамі Менскімі». Тагачаснымі ўладамі мяжы гэтых грунтоў харктарамі зваліся як «границы наши старожытные». Гараджане падтрымлівалі яе афіцыйны статус і з гэтай нагоды ўдзельнічалі з каралеўскім сакратаром у працэсе ўдакладнення межаў. Тапонімы і гідронімы дакумента 1557 г. разглядаюцца ў гісторычным кантэксце. Некаторыя мікратапонімы атрымлівалі назну ад размяшчэння на мясцовасці, выгледу рэльефа, віду раслін і жывёл. У тыя часы для фіксацыі межавання земляў выкарыстоўваліся геаграфічныя адметнасці. Яны не змяняліся на працягу многіх стагоддзяў. У асноўным гэта былі водныя аб'екты: рэкі, азёры, балоты, а таксама лагчыны як адзін з нязменных элементаў рэльефа мясцовасці. З цягам часу адбываліся змены назваў, іншыя наогул іх страчвалі. Вывучэнне гэтай пісьмовай крыніцы дазволіла выявіць размяшчэнне гісторыка-археалагічных помнікаў, скласі карту і рэканструяваць тэрыторыю, памеры і плошчу «грунтоў Менскіх», нанесці на карту месцы ўласных грунтоў, якія належалі заможным асобам таго часу. «Гаспадарскія грунты» Менскія XVI ст. знаходзяцца ў межах сучаснага Мінска. Важным пытаннем сённяшняй гісторыяграфіі з'яўляецца вывучэнне і аднаўленне сапраўднай карціны нашай гісторыі шляхам вяртання мінульых назваў у асяродак вуліц і мікрараёнаў сталіцы Беларусі. Таму як ніколі актыўна павінна ісці праца па рэканструкцыі старожытных тапонімаў і гідронімаў, што паступова зніклі з сучаснай картаграфіі.

На працягу многіх стагоддзяў паступова адбываліся змены ў назвах мясцовасцей вакол Менска і ў самім горадзе, іншыя страчваліся. Знікаў у віры часоў, сіраўся з памяці насельнікаў старожытны воблік горада і тэрыторыі. І таму мовазнаўчая, гісторычная і геаграфічная рэканструкцыя на выснове дадзеных сярэдневяковых дакументаў, у якіх апісваюцца абышары Мінішчыны, дазваляе ўзбагаціць агульную гісторыю Беларусі.

У адным з дакументаў Беларускага архіва, датаваным 1557 г., даецца апісанне акаляючай тагачасны Менск тэрыторыі, якой гараджане карысталіся спрадвеку для мэтаў сваёй гаспадаркі [1]. Гэтая абышара называлася «грунтамі Менскімі». У барах менчукі збиралі ягады, секлі дрэвы на паліва, на ўзвядзенне новых і рамонт старых гаспадарчых пабудоў. На незарослых мясцінах, так званых «нівах», садзілі гародніну, а некаторыя вырошчвалі зерневыя культуры, нарыхтоўвалі сена для свойскай жывёлы. У невялікіх рачулках і ў самой Свіслачы лавілі рыбу. Навакольная шляхта і сяляне не мелі права карыстацца гэтymi землямі. Таму некаторыя гаспадаркі былі пераселены з гэтых ніў. Напрыклад, так сталася з жыхарамі гаспадара, жыўшымі ў

прырэччы Слоўці і заснавашымі новыя паселішчы, якія к XX ст. ужо мелі назывы Малы і Вялікі Трасцянец [2].

У тыя часы для межавання дзяржаўных і ўласных буйных землеўладанняў абапіраліся на геаграфічныя адметнасці, якія не змяняліся на працягу многіх стагоддзяў. У асноўным гэта былі рэчкі, азёры, балоты ці асобы рэльеф мясцовасці. За дакладнасцю мяжы «грунтоў Менскіх» сачылі гарадскія ўлады. Дакумент 1557 г. пацвярджаў межаванне ранейшых часоў і засведчываў не толькі гэты факт. Яго тэкст адлюстроўвае мову і структуру афіцыйнай паперы, якія сформіраваліся ў 16 ст. Справа аб межаванні пададзена ў адвольнай форме, што надае незвычайны каларыт усёй падзеі. Сістэма вызначэння межаў і суадносіны паміж землеўладальнікамі паказваюць стан тагачаснай традыцыі, закладзенай ў аснове дзяржаўных закононаў. Сам дакумент складаўся з дзвюх асноўных частак.

Першая частка займае амаль палову ўсяго дакумента. Яна падзяляецца на ўступ, тлумачальную запіску і прадмову рэвізора, перададзеную ад іншай асобы, — пісара, занатавашага дакумент. Ва ўступе гаворыцца аб пастанаўленні гарадскіх уладаў па ўдакладненню

размежавання «грунтоў Менскіх» і аб намеры запрашэння рэвізора. Прычынай дакументальнага ўзнаўлення мяжы грунтоў быў пажар, які знішчыў частку гарадскога архіва. У тлумачальнай запісцы пералічваліся асобы, якія прымалі ўдзел у пасяджэнні гарадской рады пры разглядзе пытанняў размежавання: падстараста Мікалай Банькоўскі, дзевяць бурмістраў (Астап Шалом, Васіль Пашковіч, Васіль Лах (Лях), Іван Маслянка, Іван Шышка, Якаў Леўдзік, Хвёдар Козел, Сіла Пашковіч, Елісей Ляўонавіч), а таксама райцы, лаўнікі і іншыя мяшчане горада. Гарадскія ўлады вельмі сур'ёзна аднесліся да гэтай падзеі, таму што яна тычылася земляў маёнткаў, якія межавалі з менскімі грунтамі і належалі заможным менчукам, шляхце і рэлігійнымі канфесіямі. Неабходна было пазбегнуць будучых спрэчак. У самім тэксце ўзгадваецца аб такіх момантах, асабліва пасля таго, як згарэлі дакументы: «... а князи, бояре повету Менского старожитные границы тых кгрунтов их псують и некоторые земли, сеножати и боры, кгрунты господарские местские до дворов своих заходят».

У прадмове каралеўскі сакратар Венцлаў Мікалаевіч, дзяржаўца Скирстомонски і Росенски, якія прыбылі у якасці рэвізора,



пералічыў патрабаванні, неабходныя для правядзення рэвізіі. Зацікаўленым асобам загадвалася падрыхтаваць адпаведныя дакументы на землеўладанне, якія былі ў іх на руках. Падчас аб’езду па ўсёй мяжы яны, у прысутнасці прадстаўнікоў гарадскіх уладаў, павінны былі паказваць месцы размежавання грунтоў гарадскіх і ўласных. Ён пералічыў склад прадстаўнікоў гарадскіх уладаў, якія прымуць удзел у аб’ездзе межаў: стараста і войт Менскі Васіль Тышкевіч, а таксама князь Іван Домонт, баяры Менскага павету Пётр Пяцевіч, Томка Рецесевіч і лентвойт Павал Ціша.

У другой частцы дакумента апісваючы межы гарадскіх земляў, і ў канцы тэкста зацвярджаецца дакладнасць зафіксаванага падзелу. Венцлаў Мікалаевіч аб’ехаў і вельмі ўважліва агледзеў усе межы, а затым перадаў дадзеныя для рэгістрацыі ў кнігах Менскага гарадскога магістрату. 2 кастрычніка 1557 г. дакумент быў падпісаны каралеўскім сакратаром, бурмістрам і пісарам горада і «прыціснены» ўласнымі пячацямі кожнага.

Дзяякуючы шматлікім падбязнасцям тэкста гістарычная рэканструкцыя абшараў раскрывае невядомыя старонкі нашай багатай спадчыны. Прасочым межы грунтоў «месца Менскага» паводле выкладання ўзгаданага дакумента. Папярэдне адзначым, што фіксацыя камісій мяжы, калі арыентавацца па баках свету, рабілася ад паўночнага боку на ўсход і далей па колу, быццам паўтараючы кругахад гадзіннікаўых стрэлак. Згодна з іх маршрутам намі зроблена рэканструкцыя абшараў «грунтоў Менскіх». Асновай паслужыла карта Мінскай і Віленскай губерні 1865-1869 гг. На ёй адлюстраваны дарогі, якія яшчэ не былі зменены пераўтваральнымі працэсамі часоў капіталізму і існавалі нязменна, а невялікія рэчкі, не падвержаныя працэсам асушення і меліярацыі, мелі больш працяглу даўжыню, чым на сучасных картах. Сучасныя паселішчы нярэдка знаходзяцца на месцы старажытных, і таму матэрыял гэтай карты стаў найбольш прывабным для рэ-

канструкцыі. Таксама для работы выкарыстаны карты 30-50-х гг. XX ст. і сучасны план горада, па якіх удакладняліся населенныя пункты, дарогі і замяралася плошча «грунтоў Менскіх».

Месца знаходжанне паўночна-ўсходняга сектара мяжы рэканструіруеца ад рэчышча Цны да вытокаў Слепні і Слоўці, нягледзячы на адсутнасць часткі некаторых тапонімаў на картах XIX-XX стст.

Выехалі рэвізор і прадстаўнікі гарадскіх уладаў з месца Менскага ад Замка альбо Верхняга горада праз Траецкое прадмесце, таму што прайезджалі праз «*кгрунты местскіе*» па Віленскай дарозе, якая пачыналася ад маста праз Свіслоч, перакінутага з боку вуліцы Нямігі. Дэмаркацыя, гаворачы сучаснай мовай, пачалася на мяжы з землямі князя Крошынскага ад *пруда* (става) Пагарэлага з грэблі на рэчцы Цна (на карце XIX ст. першы стаў ад вусця ракі ёсць побач паселішча Зацень). Як адзначаецца ў дакуменце, ён знаходзіўся ў мілі¹ ад месца. Ад грэблі Цна цячэ ў бок Свіслачы па землях месца Менскага, а мяжа праходзіла ўверх цячэння рэчцы Цна да маста «*дарогі вялікай*», якая кіравала з Менска да *Дубовлян* і *Касыны* (на карце XIX ст. дарога на Дубаўляны з мастком праз Цну пралягае паміж паселішчамі Зацень і Цна Хмарынскую). Ад маста мяжа пралягала ізноў уверх цячэння да *пруда Карнапелева* (на карце XIX ст. калі Цна Хмарынскай зафіксавана ў рэчышчы балоцістая нізіна, дзе раней мог быць стаў). Мяшчане паведамілі дадаткова аб мяжы Карнапелева. Магчыма, была прычына ўзгадвання ў дакуменце адзначанай заўвагі. Відаць, Карнапель прэтэндаваў на гарадскія землі і, па ўсёй верагоднасці, калісьці адбылася спрэчка. Дакумент удакладняе, што ад гэтага месца рэчкі і да Менска к «*грунты господарские местскіе*», інакш кажучы, дакладна аднесены да гарадскіх уладанняў. Далей мяжа ішла па рэчцы Цна да трэцяга става, належачага менскаму *Мікольскому* манастыру. Камісія зварочвала

¹ Адна міля ў той час раўнялася 7,798 км.

ад рэчкі Цна праз землі гэтага манастыра. Яна пралягала па логу, перасякаючы Лагойскую і Прылепскую дарогі, да *Моліновника*. Частка мяжы ад става Пагарэлага да става манастыра Мікольскага дакладна рэканструіруеца па сучаснай карце. Сярэднявяковы мікратапонім *Моліновник* адпавядае па карце 1933 г. размяшчэнню Старай і Новай Малінаўкі, якія адстаюць адна ад другой на 0,75 км. На карце XIX ст. дарога адыходзіць ад ракі Цны паралельна ёй у бок Малінаўкі. Гэтым шляхам імагла рухацца камісія праз землі манастыра, які знаходзіўся ў Менску, і таму гэтая абшара адносілася да «грунтоў Менскіх».

Ад месца *Моліновник* мяжа ішла між грунтоў борам Прылепскім да *Колюги*, ад яе — у Глыбокі Лог і далей, праз Вялікі лес, да *узнікля* (вытока) рэчкі Слепні (мяжа ад рэчкі Цна да вытока Слепні вызначаецца па адметнасцях рэльефу і асаблівасцях расліннага покрыва. На карце XIX ст. на поўдзень ад вёскі Малінаўка, паміж вёскай Копішча і балотам Азярышча, адзначана вузкая лагчына. У старожытнасці яна магла называцца Глыбокім Логам. Вёска Копішча размешчана ў яе пачатку з боку Малінаўкі. Документам 1557 г. тапонім *Колюга* фіксуеца паміж мікратапонімамі *Моліноўник* і Глыбокі Лог. Слова «*калюга*» ў значэнні невялікага вадаёма (балотца), які не высыхае летам, зафіксавана адзінкам выпадкам на Случчыне, а ў значэнні «паглыблення на дарозе, прэрэзанага коламі», группуеца некалькімі пунктамі ў паўночна-ўсходніх раёнах Беларусі [3]. У іншых славянскіх мовах «*калюга*» абазначае лужыну, бруд, «*калагу*» — лужына [4]. Магчыма, што сярэднявечная *Колюга* была контрастным паглыбленнем мясцовасці ці звужанай лагчынай на месцы ручайні альбо балотца. На карце XIX ст. вёска Копішча размешчана ў атачэнні, на дне вузкай лагчыны, ад якой і атрымала назыву «*копішча*» (ад слова капаць). На карце 1933 г. адзначаны тапонім «*хутар Вялікі Лес*», які знаходзіўся калі шашы



на Барысаў і на тым жа месцы сёння знаходзіцца аўтобусны прыпынак «9-ы кіламетр». Усё гэта, безумоўна, дае падставу вызначыць прыкладную трасу мяжы ад сучаснай Малінаўкі да Вялікага Лесу.

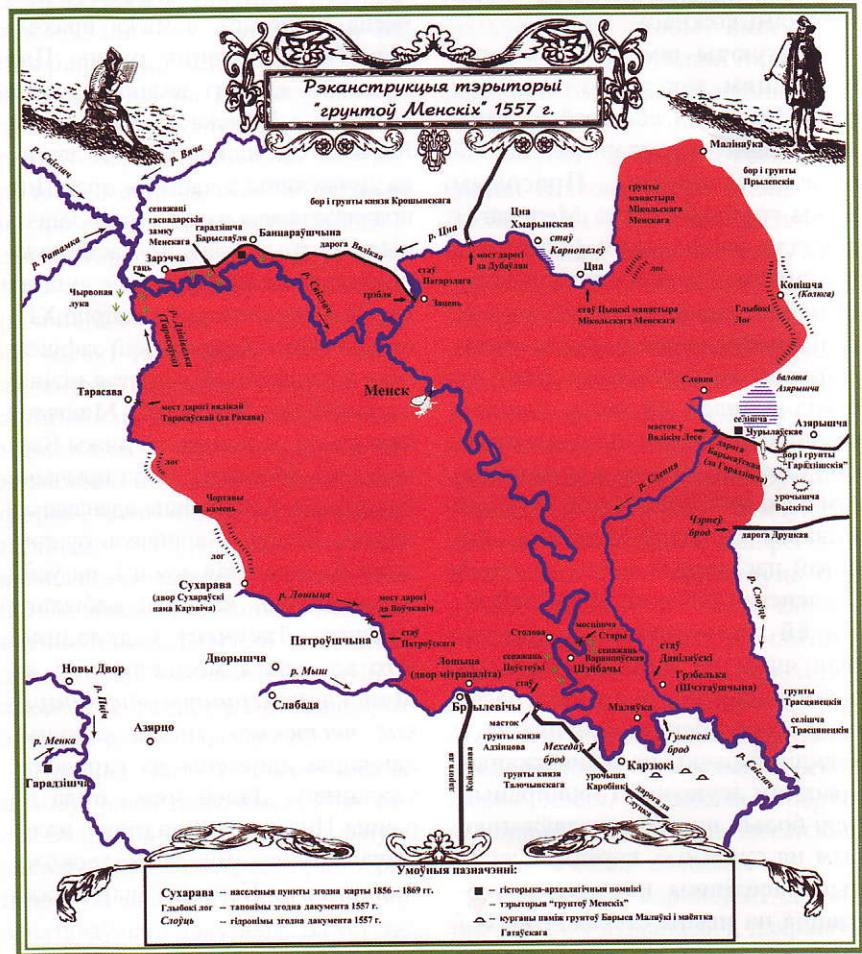
У тэксце ўдакладненіе, што рэчка Слепня працякае па «грунтам Менскім» да самага ўпадзення ў раку Свіслач. Непадалёку ад вытоку Слепні мяжа праходзіла па дарозе Барысаўскай да мастка, які знаходзіцца ў Вялікім Лесе. Зноў у тэксце падкрэсліваецца, што правей дарогі «*кгрунты местские*» прасціраюцца да самога месца. Далей па дарозе, якая кіравала да *Колодезища*, мяжа ішла на *селишча Чурыловское* і балота *Озерышча* (на карце XIX ст. зафіксавана паселішча Азярышча і побач яго невялікае балота. Яно і ёсьць тое сярэднявечнае балота *Озерышча*, магчыма, былое пазарослае возера). Ад гэтага балота мяжа перасякала дарогу *Городишскую*. У тэксце дадаецца, што па мяжы да грунтоў гарадскіх *прылёг* (прымыкае) бор *Городицкій*. Мяжа ад перасячэння з дарогай *Городишскай* кіруе да ўрочышча *Выскиты* (на карце XIX ст. за шашой, паўднёвой паселішча Азярышча, нанесены высоткі, якія і маглі быць урочышчамі «*Выскіткі*»). Урочышчамі звычайна называлі ўчасткі, якія адрозніваліся ад акаляючай мясцовасці складам раслін і асобным размяшчэннем [5]. На поўдзень ад Азярышча на карце зафіксаваны асона размешчаны ўзгоркі, на якіх у сярэднявеччы мог расці лес, а ў нізіне, напрыклад, лугавыя. Таму гэтыя ўзгоркі і маглі называць урочышчамі. Камісія адзначыла мяжу далей логам цераз дарогу Друцкую, якая кіруе з Менска на *Чэрнёв брод*, да вытока Слоўці. Назва «*Чэрнёв брод*» указвае на пераправу праз неўзгаданы водны рубеж (згодна з картай XIX ст. Чэрнёв брод мог знаходзіцца на месцы перасячэння Друцкай дарогай ракі Слоўці ў яе вытоках).

Усходняя частка мяжы адзначана камісіяй па рэчышчу Слоўці, якая падзяляла «*грунты месцкія*» і Трасцянецкія да самага ўпадзення ў Свіслач, і рэканструйвана аўтарам раней [2].

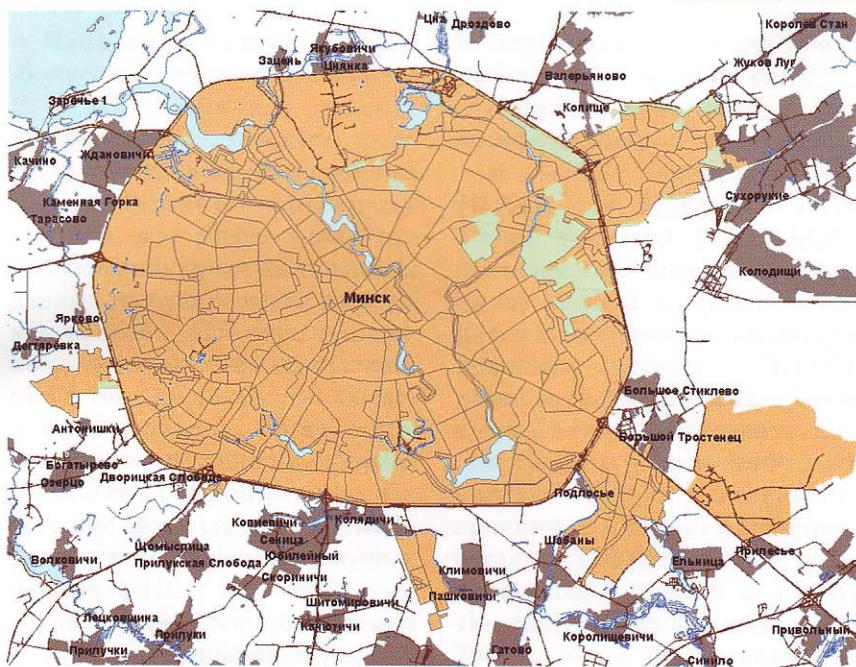
На поўдні мяжа праходзіла ад вусця Слоўці ўверх да самага вусця Лошыцы. Тут шлях камісіі пралягаў па абодвух берагах

рэчышча Свіслачы, па землях розных уладальнікаў. Чальцоў камісіі кансультувалі тыя, хто меў побач землеўладанні. Камісія адзначыла вышэй вусця Слепні *прудище Даниловское*. Аналіз дакумента сведчыць, што рэвізія межаў рабілася аў'ездам, інакш кажучы, не пешшу і не на лодках, а верагодней за ўсё верхам ці на вазах. Дарогі ўздоўж паўднёвой мяжы не было. Таму камісія перасякала Свіслач па бродах, кіруючыся ўздоўж яе рэчышча. Пераехалі Слепні і берагам па сенажацах і грунтах месцкіх, не даехаўшы да сяла *Молявицкага*, дасягнулі першага брода *Гуменскага*, дзе пераправіліся на правы бераг Свіслачы (на карце XIX ст. да гэтага месца на Свіслачы падыходзіць дарога, якая магла быць старожытным шляхам праз брод Гуменскі). На правым беразе чальцы камісіі адзначылі грунты Барыса Маляўкі (*Молявки*) і маёнтка Гатаўскага, падзеленага курганамі. Праехалі да ўрочышча *«Коробинки»*, далей да селішча *Трет'якова*, дзе мяжа «сполос-

ная» з князем Талочынскім. І па ручаю Трацяковым да другога брода, які называўся *Мехедов*, пераехалі на левы бераг (на карце XIX ст. на правабярэжжы Свіслачы таксама ёсьць дарога, якая вядзе да засценка *Малаяўка*). Па ўсёй верагоднасці, яна пралягала па трасе сярэднявечнай дарогі). Праз Маляўкі грунты і *Варанцоўскую* сенажаць накіраваліся ўверх, адносна цячэння ракі, да *Мостышча Старого* і, «*переехавши Мостышчу*» зноў праз Свіслач, дасягнулі на правым беразе двара войтаўскага *Столова* (на карце XIX ст. на Свіслачы нанесены мост насупраць акалотка *Столова*). Далей ім паказвалі грунты «*мужеве з Молявок и Шейпичи*». Яны павярнулі да нізу цячэння праз сенажаці *«Поустоуки»*, *«курганъ берозового гаю»*, мінучы Хонічи, да дарогі вялікай, якая ідзе з Менска да *Передзыпра*. Той дарогай «*у мосток*» на рэчцы Лошыца (на карце XIX ст. праз Лошыцу, побач вусця, пралягае шлях на Новы Двор, якраз там, дзе сёння рэчку перасякае



Малюнак 1 – Рэканструкцыя тэрыторыі «грунтоў Менскіх» 1557 г.



Малюнак 2 – Сучасныя межы Мінска

вуліца Чыжэўскіх). Далей камісія рушыла ўздоўж рэчкі, да двара *Сухие Лошицы* князя Адзінцова да прудца. Землі князя Адзінцова і мяшчан межавалі па рэчышчу Лошицы і дасягалі «дворца Митропольяна». Камісія перасякала дарогу, якая кіравала на Койданава, дзе на другім беразе знаходзілася *Брылевщына*. (На карце XIX ст. адзначаны населены пункт *Бричевичи*, які знаходзіцца вышэй вусця Лошицы, на правым яе беразе, па дарозе з Менска ў бок Сенніцы. У назве паселішча адзначым памылку картографаў, якія замест літары «л» напісалі «ч». Гэтая дарога перасякала рэчку ў раёне сучаснай вуліцы Кіжаватава). Далей мяжа ішла да сажалкі, «рудца Петровскага», і цераз дарогу да *Вовчкович*, да самага вытоку Лошицы, дзе быў двор *Сухоровскі* пана Карэвіча (*Коревіча*). Мяжа ад вусця Лошицы і да былога двара *Сухоровскі* дакладна ўзнаўляецца па картах XIX-XX ст. самім рэчышчам і размяшчэннем вёскі Сухарево, а па сучасным плане горада – з месцазнаходжаннем вул. Сухароўская.

На заходзе мяжа ад вытока Лошицы кіравала логам да Чортава каменя, на якім былі знакі. Ад гэтага каменя ізноў логам уздоўж рэчышча Дзівівелкі, якое дадаткова называлі Тарасаўкай, да ўпадзення яе ў Свіслач насупраць сяла *Заречаны*, размешчанага на левым беразе. (На планах 30-х гг. XX ст., як і на

карце XIX ст., адзначаны безыменны ручай, на левым беразе якога знаходзіцца вёска *Tarasovo*, да якой падыходзіць дарога з Менска. Гэты ручай упадае ў Свіслач на супраць вёскі Зарэчча. Супадзенне размяшчэння сярэдневяковай вёскі *Zarечany* і сучаснай вёскі Зарэчча дзе магчымасць дакладна вызначыць маршрут). Да сяла камісія пераехала цераз Свіслоч па гацях. Ад сяла кіравала ў бок Менска дарога «великою» (на карце XIX ст. ад вёскі Зарэчча ўздоўж Свіслач нанесена дарога, якая дакладна адпавядае шляху камісіі). Па правы бок дарогі і да самой Свіслачі знаходзіліся сенажаці месца. Мяжа пралягала па дарозе спачатку да гарадзішча *Boryslavlya*, і ад яго да першага ўзгаданага ў дакуменце пункта, става *Pagaralaga* на Цне. З левага боку дарогі былі грунты князя Крошынскага, а з правага – месца Менскага. Гэтая частка мяжы таксама ўзнаўляецца дакладна з дапамogaю сучасных планаў.

Адзначаная камісіяй тэрыторыя «грунтоў Менскіх» у сваёй большасці супадае з тэрыторый сучаснага горада (малюнкі 1 і 2). Кальцавая аўтамабільная дарога пракладзена ў блізкай адлегласці ад сярэднявечнай мяжы з узгаданымі мясцінамі. За межамі паўночна-ўсходняга сектара кальцавой дарогі знаходзіцца сённяшнія паселішчы Цна і Дубаўляны. За межамі паўночна-ўсходняга сектара кальцавой дарогі знаходзіцца Новая і Старая Малінаўка (былы мікра-

тапонім «Моліновнік»), Колюга, выток рэчкі Слепні, пасёлак Азярышча (былое болота Азярышча). У гарадской рысе, з боку ўсходняга сектара кальцавой аўтамабільнай дарогі, праходзіла сярэдневяковая мяжа па старым рэчышчу Слоўці. Рака працякала праз Дражню і тэрыторыю будучага жылога пасёлка аўтамабільнага завода. Адрэзак сярэдневяковай мяжы па рэчышчу Свіслачы, ад вусця Слоўці і да вусця Лошицы, знаходзіцца ўнутры паўднёвага сектара кальцавой аўтамабільнай дарогі. Частка мяжы «грунтоў Менскіх», што праходзіла па рэчышчу Лошицы і вёсцы Сухароўка, размешчана ў паўднёва-заходнім сектары кальцавой дарогі. Рэчышча Дзівівелкі (Тарасаўкі), яшчэ адзін адрэзак сярэдневяковай мяжы, знаходзіцца недалёка ад заходняга і паўночна-заходняга сектара кальцавой дарогі. Сярэдневяковая вёска *Zarечany*, сучаснае Зарэчча, месціцца па-за межамі паўночнага боку сектара кальцавой дарогі, а гарадзішча *Barysilaulya* – ў межах горада. Кальцавая аўтамабільная дарога магла бы з цягам часу стаць адной з турыстычных трас пад назвай «Па шляхах сярэднявечнай мяжы «грунтоў Менскіх».

Як мы можам назіраць, гіронімы былі асноўнымі арыенцірамі мяжы. Найперш рака Свіслач, якая цякла праз горад і перасякала, быццам стрыжань, усю тэрыторыю «грунтоў Менскіх». Вакол гэтага «stryzhnia» і праходзіла мяжа. Свіслач з'яўлялася асновай аблары, якую даследавала камісія. Калі прасачыць па карце агульныя яе накірунак, не ўлічваючы звлістасць рэчышча, то можна ўбачыць, што рака струменіць з поўначы на поўдзень і на поўдні паварочвае на паўднёвы ўсход. З паўднёвага боку мяжа праходзіць па рэчышчу Свіслачы. З ўсходняга боку кіруе па рэчышчу Слоўці, з заходняга – Лошицы, Дзівівелкі (Тарасаўкі). Такім чынам, «грунты Менскія» знаходзіліся па абедва берагі Свіслачы паміж рэчышчамі невялікіх рэчак, прытоку Свіслачы, якія мелі накірунак у мерыдыянальным напрамку.

Працяг будзе

П. Русаў,
вядучы археолог
КУП «Праектрестаўрацыя»



BelGeo 2007

С 18 по 19 апреля 2007 г. в Минске проходила Первая международная научно-практическая конференция «Геопространственные данные и навигация» (BelGeo 2007), организованная РУП «Белгидроэзия» при поддержке Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, в ведении которого находится топографо-геодезическая и землеустроительная службы страны.

Конференция была приурочена к 60-летию со дня создания Республиканского унитарного предприятия «Белгидроэзия» (ранее – Западное аэрогеодезическое предприятие, Предприятие № 5 ГУГК СССР) и собрала более 100 участников – специалистов в области геодезии, картографии, дистанционного зондирования и др., представлявших Россию, Украину, Казахстан, Армению, Азербайджан, страны Прибалтики.

Участникам конференции было представлено 23 доклада, которые можно сгруппировать по четырем основным направлениям: инфраструктура пространственных данных; вопросы навигации, дистанционного зон-

дирования и обработки космических снимков; создание и эксплуатация геоинформационных систем; средства и технологии создания цифровых карт.

Первым выступил бывший начальник Предприятия № 5, ныне заместитель руководителя Центрального картографо-геодезического фонда России, А.А. Дражнюк с докладом «Становление картографической службы Беларуси», посвященным не слишком известным страницам истории – первой попытке создания по инициативе М.Д. Бонч-Бруевича и функционирования в 1919–1924 гг. топографо-геодезической службы республики. Были приведены данные о структуре службы, местах базирования ее подразделений, видах выполняемых работ, о незаслуженно забытых руководителях и др.

Предлагаем краткий обзор докладов по выделенным выше основным направлениям.

Инфраструктура пространственных данных

В докладе заместителя руководителя Роскартографии В.Н. Александрова «Создание и развитие инфраструктуры

пространственных данных Российской Федерации» отмечено, что решение по утверждению концепции инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации принималось в течение 4 лет. Такой срок обусловлен ограничениями доступа к данным, массовым дублированием топографо-геодезических работ смежными отраслями, требованиями нового законодательства об административно-территориальном устройстве страны, условиями функционирования государственного картографо-геодезического фонда. Докладчик подробно остановился на принятых по этим проблемам решениях, отраженных в проекте изменений и дополнений федерального закона о геодезии и картографии и ряде принятых в стране нормативных актов. Речь, в частности, шла о создании местных координатных систем, метаданных, государственном и региональных картографо-геодезических фондах, техническом регулировании в сфере геодезии и картографии, развитии системы ГЛОНАСС, проблемах создания навигационных карт.



Начальник отдела Госкомимущества Республики Беларусь С.В. Спиридов в докладе «Перспективы развития инфраструктуры пространственных данных Республики Беларусь» отметил, что эффективное использование пространственных данных требует решения ряда таких проблем, как несогласованность форматов представления, отсутствие системных подходов к использованию, межведомственная разобщенность, наличие ограничений по режиму и др. Их решение автор связывает с инфраструктурой пространственных данных (ИПД) как территориально распределенной системой получения, хранения и распространения пространственных данных и с этих позиций рассматривает основные компоненты ИПД, концептуальную схему взаимодействия через метаданные и выполняемые в стране работы по формированию ИПД, структура которых соответствует локальному, региональному и центральному уровням земельно-информационной системы.

Главный инженер ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР» А.В. Ребрий в докладе «Создание баз метаданных в целях формирования инфраструктур пространственных данных» отметил, что метаданные (данные о данных) являются важным составляющим элементом инфраструктуры, так как позволяют описать набор пространственных данных или услуг с обеспечением взаимопонимания между потребителями и производителями.

В качестве одного из важнейших документов, определяющих методологию формирования метаданных, рассмотрен стандарт ISO/TC № 19115 «Географическая информация. Метаданные» (ГОСТ Р 52573-2006), а также базовый набор элементов, перечень пакетов метаданных и их поэлементное содержание. В заключение был освещен опыт работ ГОСГИСЦЕНТРА по созданию базы метаданных о материалах и данных Федерального картографо-геодезического фонда

и перспективы предстоящих работ в этом направлении.

Вопросы навигации и дистанционного зондирования

В докладе директора ЦНИИГАиК Н.Л. Макаренко «Развитие системы ГЛОНАСС» отмечено, что выполнение принятой в 2002 г. федеральной целевой программы по восстановлению системы ГЛОНАСС резко активизировалось в связи с поручением Президента России лишь в начале 2006 г. В соответствии с уточненными сроками космический сегмент системы ГЛОНАСС уже в текущем году должен включить 18 действующих спутников, а в 2009 г. – все 24 спутника. Отмечено, что массовое использование космических спутниковых систем сдерживает несколько факторов: секретность, малое количество наземной аппаратуры для потребителей, отсутствие необходимых для высокоточных работ точных апостериорных эфемерид. Далее автор подробно остановился на принимаемых по этим проблемам мерах.

Доклад «Построение высокоточной системы геодезических координат Российской Федерации», подготовленный Н.Л. Макаренко совместно с Г.В. Демьяновым, посвящен проблемам высокоточных геодезических определений с помощью спутниковых систем. В докладе рассмотрены связанные с этой проблемой задачи, в частности, определение апостериорных значений точных эфемерид, построение государственной геодезической сети ФАГС, ВГС и СГС-1, развитие сверхдлиннобазисной радиointерферометрии и др., что в перспективе обеспечит точность абсолютного позиционирования на уровне 0,9-1,0 м.

А.В. Ребрий, главный инженер ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР», в докладе «Создание цифровой картографической продукции в целях навигации» перечислил основные группы корпоративных пользователей систем навигации и диспетчеризации и рассмотрел основные технические решения

навигационных систем. Кратко были охарактеризованы основные программные платформы, используемые для их создания, а также комплекс задач, включающих создание аппаратно-теле-коммуникационной платформы, разработку специального программного обеспечения и подготовку навигационно-способной картографической основы. Более подробно докладчик остановился на выборе масштаба, перечне отображаемых на навигационных картах объектов и основных этапах реализации соответствующего пилотного проекта.

С.А. Золотой, директор УП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси, в докладе «Перспективы развития Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли» рассказал о продолжающихся работах по формированию национальной системы космических данных, основанной на спутнике БЕЛКА-2, создание которого должно быть завершено в 2009 г. В докладе рассмотрены некоторые особенности командно-измерительной системы КЛЕН (КИС КЛЕН) и основные параметры Национальной программы исследования и использования космического пространства в мирных целях (ее цели, задачи, основные результаты и программные мероприятия).

В докладе В.П. Седельникова (ФГУП «Природа») «Обзор спутников высокого разрешения. Возможности Ресурса-ДК и Монитор-Э» рассмотрены основные тенденции развития рынка данных дистанционного зондирования, произошедшие за последние годы качественные сдвиги и общие данные о находящихся сегодня на орбите 50 спутниках, данные которых могут использоваться для создания и обновления карт. Приведена информация о спутниках, снимки которых наиболее востребованы – Spot-5, ALOS, IKONOS, QuickBird, Ресурс-ДК, Монитор-Э и др.

В докладе «Проблемы современного геодезического обеспечения авиации» (В.Я. Лобазов,



НИЦ «Геодинамика») отмечено, что основой безопасности полета является цифровая модель приаэродромной территории, создаваемой современными техническими и программными средствами. Рассмотрена специфика геодезических работ, начиная со строительства аэродрома и заканчивая эксплуатацией.

М.В. Рымашевская (УО «Полоцкий государственный университет») в докладе «Картографирование и мониторинг земель по материалам многозональной космической съемки» рассказала о последовательности обработки материалов дистанционного зондирования Земли для целей картографирования земель на основе управляемого автоматического дешифрирования, процедуре выявления изменений и привела основные результаты работ по дешифрированию снимков Landsat.

А.П. Теренева (УП «Проектный институт Белгипрозем») в докладе «Использование космических данных дистанционного зондирования Земли для решения землеустроительных задач» рассказала о результатах опытно-производственных работ института по созданию ортофотопланов по снимкам QuickBird, IKONOS и Spot-5, предназначенных для создания локальной земельно-информационной системы.

Возможным направлениям использования материалов дистанционного зондирования был посвящен доклад «Практика создания, обновления и использования геопространственных данных при ведении государственного земельного кадастра Республики Беларусь», с которым выступил С.А. Шавров, генеральный директор ГУП «Национальное кадастровое агентство».

Средства и технологии создания карт

Преимущества цифровой съемки и технические характеристики соответствующей аппаратуры самолетного бази-

рования рассмотрены в докладе А.А. Ковалева, директора РНТЦ «Экомир», «Цифровая аэрофотосъемка и базовые GPS для сбора геопространственных данных».

В докладе В.Н. Адрова (ЗАО «Ракурс») «Фотограмметрическая обработка данных цифровой аэрофотосъемки в системе PHOTOMOD» были приведены краткие сведения о компании и основных возможностях цифровой фотограмметрической системы (ЦФС) PHOTOMOD. Подробно рассмотрены современные цифровые съемочные системы нескольких классов: неметрические, среднего и большого формата, а также сканерные. Были приведены данные о результатах обработки цифровых снимков, полученных с помощью этих съемочных систем, в среде ЦФС PHOTOMOD.

Доклад главного редактора карт Н.В. Прохоровской (РУП «Белгеодезия») «Технологические проблемы и решения при создании и обновлении государственных топографических карт» был посвящен рассмотрению применяемых на предприятии технических и программных средств создания цифровых и аналоговых топографических карт по космическим снимкам, а также вопросам совершенствования системы условных знаков при использовании автоматизированных технологий.

Вопросам автоматизации процессов векторизации картографических изображений методом связанных компонент с использованием аппарата математической морфологии был посвящен доклад «Технология получения цифровой информации о местности на основе опыта автоматизированного выделения объектов на картографических изображениях» (В.В. Буча, С.В. Абламейко, А.Н. Крючков, Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси).

Создание и эксплуатация геоинформационных систем

Проблеме выбора оптимальной картографической проекции в геоинформационных системах был посвящен доклад «Научно-технические основы формирования проекций геоинформационных систем», представленный В.П. Подшиваловым (УО «Полоцкий государственный университет») и О.Н. Скрипачевой (РУП «БелНИЦзем»). В докладе были рассмотрены основные пути реализации критерия Чебышева-Граве с соблюдением принципа конформности и предложен новый класс проекций, ориентированных на использование в ГИС и объединяющих все лучшее, что накоплено в математической картографии, с высокой точностью геодезических проекций. Изложены основные требования к таким проекциям, предложена алгоритмическая основа проекций для ГИС, приведено их характеристическое уравнение и сформулированы их основные достоинства.

Вопросам использования ГИС для решения различных задач были посвящены доклады «Применение ГИС-технологий КБ ГИС-Панорама для формирования пространственных данных и создания навигационных комплексов» (О.В. Беленков, ЗАО «КБ «Панорама»); «Опыт создания геоинформационных систем в Республике Беларусь» (А.Я. Пронько, УП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси); «Автоматизированная система учета работы автотранспорта и дорожно-строительной техники» (В.А. Шалатонин, ООО «Текинсофт»); «Оценка потенциала древесного топлива, доступного для получения энергии с использованием ГИС как инструмента планирования и управления биоэнергетикой в Республике Беларусь» (Д.В. Суворов, Представительство ООН в Республике Беларусь).

А. Назаров,
доцент кафедры геодезии и
картиграфии
УО «Белорусский государственный
университет»