

декабрь 2015



научно-производственный журнал

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ



№ 4

Земельные и имущественные отношения

Стр. 2

Практика регулирования земельно-имущественных отношений

Стр. 26

О повышении квалификации



*Церковь оборонного типа начала XVI в.
в д. Мурованка Гродненской области*

Землеустройство, география, геодезия, ГИС-технологии, картография, навигация,
регистрация недвижимости, оценочная деятельность, управление имуществом



21 февраля 2016 года

Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь отмечает свое 25-летие

Постановлением Совета Министров Белорусской ССР от 21.02.1991 № 59 «в целях осуществления новой земельной политики, создания условий для рационального использования и охраны земель, сохранения и улучшения природной среды, равноправного развития всех форм хозяйствования на земле и во исполнение постановления Верховного Совета БССР от 11 декабря 1990 г. «О введении в действие Кодекса Белорусской ССР о земле» был создан **Комитет по земельной реформе и землеустройству при Совете Министров БССР (Комзем)**. Председателем комитета был назначен Русый Михаил Иванович.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 23.09.1994 № 122 «Об изменении структуры центральных органов управления Республики Беларусь» Комитет по земельной реформе и землеустройству при Совете Министров Республики Беларусь преобразован в **Комитет по земельным ресурсам (Комзем)** Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (Минприроды). Председателем Комзема был назначен Кузнецов Георгий Иванович.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь от 11.01.1997 № 30 «О системе республиканских органов государственного управления, подчиненных Правительству Республики Беларусь» создан **Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь (Госкомзем)**. Председателем Госкомзема назначен Кузнецов Георгий Иванович.

По Указу Президента Республики Беларусь от 24.09.2001 № 516 «О совершенствовании системы республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь» Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь преобразован в **Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь (Комзем)**. Председателем Комзема назначен Кузнецов Георгий Иванович.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 05.05.2006 № 289 «О структуре Правительства Республики Беларусь» путем присоединения к Комитету по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь фонда государственного имущества при Министерстве экономики создан **Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь (Госкомимущество)**. Председателем Госкомимущества назначен Кузнецов Георгий Иванович, а с 27.12.2014 – Гаев Андрей Анатольевич.



30 марта 2016 года

исполняется 55 лет со дня организации

Республиканского унитарного предприятия «Проектный институт Белгипрозем»

Согласно п. 5 постановления Совета Министров Белорусской ССР от 30 марта 1961 г. № 185 для решения задач «коренного улучшения организации землеустройства, совершенствования технологии проектно-изыскательских работ, создания надлежащих условий для обеспечения колхозов и совхозов землеустроительной документацией» был организован Республиканский проектный институт по землеустройству «Белгипрозем» Министерства сельского хозяйства БССР с подчинением ему землеустроительных экспедиций, партий и отрядов.

В этот период гипроземы (государственные проектные институты по землеустройству системы Министерства сельского хозяйства СССР) создавалась по всей территории бывшего Советского Союза, практически во всех союзных республиках. В настоящее время в Республике Беларусь система «Белгипрозема» включает головную организацию Республиканское унитарное предприятие «Проектный институт Белгипрозем» (г. Минск), его дочерние предприятия, расположенные во всех областных центрах, которые, в свою очередь, имеют территориальные структурные подразделения в наиболее крупных районных центрах. Общая численность работников в системе Белгипрозема достигает 1,5 тыс. человек.

Директорами головной организации в разное время работали: Окрут Г.М., Зинченко В.С., Мороз Г.М., Зенькович А.И., Бобер Н.П. В настоящее время генеральным директором является Шалыпин Владимир Вячеславович.



Редакция журнала «Земля Беларуси»

поздравляет читателей и подписчиков с Новым годом!

Наш журнал создан для популяризации новых знаний и передового производственного опыта, внедрения современных инновационных технологий, публикации научных статей по результатам исследований и распространения информации, необходимой для решения задач и выполнения функций, возложенных законодательством на Госкомимущество, оперативного реагирования на события в мировом и национальном информационных пространствах.

В этом году вышел в свет 50-й номер нашего журнала, мы очень надеемся, что на протяжении своего существования журнал был полезен руководителям и специалистам землеустроительных служб местных исполнительных комитетов, профессорско-преподавательскому составу, аспирантам, магистрантам и студентам государственных учреждений образования, осуществляющих подготовку кадров для системы Госкомимущества.

Желаем всем нашим читателям здоровья, счастья и плодотворного сотрудничества



Земельные и имущественные отношения

ISSN 2070-9072

Содержание

- | | |
|----|--|
| 2 | Практика регулирования земельно-имущественных отношений |
| 3 | О работе землеустроительной службы Могилевского облисполкома в 2015 году |
| 6 | Взаимодействие на результат |
| 9 | Некоторые подходы к повышению качества и эффективности предоставления услуг в РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» |
| 11 | Создание расширения ArcGIS для аналитического и графического учета участков, подлежащих нормализации |
| 15 | Технологические свойства сельскохозяйственных земель как рентообразующий фактор |
| 17 | От деклараций – к предметному рассмотрению вопросов |
| 22 | Об опыте автоматизированного проектирования выборочной вертикальной планировки мелиорируемых участков |
| 26 | О повышении квалификации |
| 29 | Геодезическое сопровождение археологических работ |
| 33 | Выкарыстанне метадаў наземнага лазернага сканавання пры трохмерным мадэляванні будынка рэктарата БДУ |
| 36 | О методике построения и компьютерного дизайна трехмерного картографического изображения |
| 41 | Использование ГИС-технологий для оценки активности эрозии и денудации рельефа в пределах учебной географической станции БГУ «Западная Березина» |
| 45 | Создание ГИС города Молодечно и пространственный анализ его территориальной структуры |

Ежеквартальный научно-производственный журнал

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ

№ 4, 2015 г.

Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь

Регистрационное удостоверение № 632

Включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований в 2015 году, в редакции приказа Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 28 сентября 2015 г. № 220

Учредитель:

Республиканское унитарное предприятие
«Проектный институт Белгипрозем»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатной продукции № 1/63
перерегистрировано 1 июля 2014 г.

Распространение: Республика Беларусь, страны СНГ,
Латвийская Республика, Литовская Республика, Республика Болгария,
Федеративная Республика Германия, Королевство Швеция

Архив научных статей журнала доступен в Научной Электронной Библиотеке (НЭБ) – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Редакционная коллегия:

Н.П. Бобер, А.А. Васильев, А.А. Гаев, В.Г. Гусаков,
Е.В. Капчан, Н.В. Клебанович (председатель), Е.Н. Костюкова,
П.Г. Лавров, А.В. Литреев, А.С. Мееровский, Ю.М. Обуховский,
В.П. Подшивалов, А.С. Помелов, Л.Г. Саяпина, А.А. Филипенко,
В.С. Хомич, С.А. Шавров, В.В. Шальпин, О.С. Шимова

Редакция:

А.С. Помелов (главный редактор),
Л.Н. Леонова (заместитель главного редактора),
Н.П. Бобер, С.В. Дробыш, Г.В. Дудко, Т.Н. Зданович, Г.М. Мороз,
М.Л. Никифорова, И.П. Самсоненко, А.Н. Червань

Адрес редакции:

220108, Минск, ул.Казинца, 86, корп.3, к. 812
тел./факс.: +375 17 3986513, +375 17 3986259
e-mail: info@belzeminfo.by
http://www.belzeminfo.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

Рукописи не возвращаются

На первой странице обложки фотография Виталия Федотова

Подписан в печать 14.12.2015. Зак. №

Государственное предприятие «СтройМедиаПроект»
г. Минск, ул. В.Хоружей, 13/61
Лицензия ЛП № 02330/71 от 23.01.2014

Подписные индексы: 00740 – для индивидуальных подписчиков,
007402 – для ведомственных подписчиков

Тираж 1100 экз. Цена свободная

© «ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ», 2015 г.



Евгений КАПЧАН,
начальник управления землеустройства
Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь

Практика регулирования земельно-имущественных отношений

Известно, что в соответствии с Положением о порядке изъятия и предоставления земельных участков, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 27 декабря 2007 г. № 667 «Об изъятии и предоставлении земельных участков» (далее – Положение), подготовка земельно-кадастровой документации, необходимой для работы комиссии по выбору места размещения земельного участка, осуществляется организацией по землеустройству, расположенной на соответствующей территории, которая определена Государственным комитетом по имуществу из числа подчиненных ему организаций (постановление от 29 июля 2015 г. № 30), а также проектно-изыскательским коммунальным унитарным предприятием «Земпроект» – при выборе земельного участка в границах г. Минска и коммунальным топографо-геодезическим унитарным предприятием «Гомельгеодезцентр» – при выборе земельного участка в границах г. Гомеля.

Однако при подготовке организациями по землеустройству указанной документации на практике иногда возникают ситуации, когда для размещения нового земельного участка требуется занятие части земельного участка, ранее согласованного в установленном порядке другому лицу и для других целей.

Такое перекрытие мест размещения земельных участков может иметь место как при подготовке земельно-кадастровой документации для размещения площадных объектов, для строительства которых в последующем необходимо изъятие земельных участков и предоставление их на со-

ответствующем виде права новому заинтересованному лицу, так и при подготовке такой документации для размещения подземных линейных объектов (сооружений), для прокладки которых не требуется изъятия и предоставления земельных участков из земель землепользователей в связи с осуществлением их строительства до полутора лет.

Что нужно знать в таких ситуациях и как поступать при подготовке земельно-кадастровой документации и согласовании места размещения земельных участков для различных целей?

Прежде всего, нужно учитывать установленные Положением гарантии для любого инвестора, которому в установленном порядке согласовано место размещения земельного участка для строительства соответствующего объекта и выдан акт выбора этого участка для проведения проектно-изыскательских работ.

Так, в соответствии с абзацами четвертым и пятым п. 20 Положения после утверждения акта выбора места размещения земельного участка (согласования при необходимости этого акта с председателем областного исполнительного комитета или места размещения земельного участка с Президентом Республики Беларусь) и до принятия решения об изъятии и предоставлении земельного участка местный исполнительный комитет не имеет права предоставить либо согласовать предоставление этого участка другому лицу.

При принятии решения об изъятии и предоставлении земельного участка местный исполнительный комитет не вправе изменить отраженные в акте

выбора места размещения земельного участка сведения (условия), за исключением случаев реорганизации юридического лица, изменения вида права на земельный участок, которое определяется в соответствии с законодательством на момент принятия решения, и иных случаев, предусмотренных Президентом Республики Беларусь, а также отказать в принятии данного решения на основании таких сведений (условий).

Кроме того, в силу требований п.п. 11-1 Положения в предоставлении земельного участка может быть отказано, если утвержден акт выбора земельного участка другому лицу.

Учитывая данные нормы Положения, можно сделать вывод, что если лицо, у которого уже имеется утвержденный и согласованный в установленном порядке акт выбора места размещения земельного участка, дает свое письменное согласие на размещение земельного участка на ранее согласованном ему земельном участке (его части) другому лицу и для других нужд, то это фактически означает, что такое лицо может обойтись без этого участка при разработке проектно-сметной документации по своему объекту. При таких обстоятельствах подготовка земельно-кадастровой документации и оформление материалов предварительного согласования места размещения земельного участка для нового лица должна осуществляться с учетом такого участка (он должен включаться в границы испрашиваемого земельного участка с определением всех его характеристик, предусмотренных п. 4 формы акта выбора места размещения земельного участка).



В таком случае в состав материалов предварительного согласования места размещения земельных участков приобщается оригинал письменного согласия лица, которому ранее согласовывалось место размещения земельного участка, о согласовании использования части согласованного ему земельного участка для размещения объекта другого лица с указанием его размера (площади) и соответствующих условий.

После дачи своего согласия лицо, которому ранее было согласовано место размещения земельного участка, до утверждения акта выбора земельного участка другому лицу обязано подать заявление в соответствующий местный исполнительный комитет по вопросу внесения в установленном порядке изменения в акт выбора согласованного ему места размещения земельного участка в части уменьшения его площади, других характеристик этого участка, включая размеры убытков и потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства. К такому заявлению должно быть приложено письмо-гарантия лица, в пользу которого было дано указанное согласие, в части финансирования им затрат, связанных с внесением изменений в земельно-кадастровую документацию.

Внесение изменений в земельно-кадастровую документацию осуществляется соответствующей организацией по землеустройству, которая осуществляла ее подготовку на основании поручения местного исполнительного комитета и договора подряда, заключенного с лицом, в пользу которого согласовано использование части ранее согласованного земельного участка.

При этом такое изменение будет связано с изменением границ и площади ранее согласованного земельного участка на земельно-кадастровом плане, согласованием измененных границ с заинтересованными, а также характеристик этого участка в утвержденном (согласованном, при необходимости, председателем облисполкома) акте выбора места размещения земельного участка.

В таком случае оформление нового акта выбора места размещения земельного участка не производится.

Также требуется согласие лица, которому ранее было согласовано место размещения земельного участка, когда необходимо занятие части его земельного участка для строительства (прокладки) подземных инженерных коммуникаций (газопроводов, нефтепроводов, линий электропередачи, связи и других сооружений), осуществляемого в срок до полутора лет без изъятия этих участков в установленном порядке. В таком случае внесение каких-либо изменений в ранее оформленные материалы предварительного согласования места размещения земельного участка для первого лица не требуется. В то же время в таком случае разработка проектно-сметной документации на ранее согласованном первому лицу земельном участке должна осуществляться в увязке с проектно-сметной документацией второго лица. А при оформлении материалов об изъятии и предоставлении земельного участка для первого лица необходимо учитывать соответствующие ограничения в использовании этого участка. ■



Ирина ПЕТРУЧЕНЯ,
начальник
землеустроительной
службы
Могилевского областного
исполнительного
комитета

О работе землеустроительной службы Могилевского облисполкома в 2015 году

Штатная численность землеустроительной службы Могилевского облисполкома составляет 15 человек.

В службе три отдела: государственного контроля за охраной и использованием земель, землеустройства, правовой работы и по работе с обращениями граждан.

В соответствии с возложенными на землеустроительную службу облисполкома задачами проводится целенаправленная работа по реализации указов Президента Республики Беларусь и постановлений Правительства, осуществлению государственного контроля за использованием и охраной земель, наведению порядка в использовании земель и по другим направлениям.

В текущем году на рассмотрение в земслужбу от рай(гор) исполкомов и РУП «Проектный институт Могилевгипрозем» поступило 238 землеустроительных дел, из них 137 материалов предварительного согласования с актами выбора земельных участков и 101 материал об изъятии и предоставлении земельных участков.

Из общего числа поступивших дел возвращались на доработку 34 дела, что составляет 14 % от их общего количества, в том числе:

материалов предварительного согласования – 27;

об изъятии и предоставлении земельных участков – 7.

Земслужбой подготовлено и внесено на рассмотрение облисполкома 58 проектов решений по 94 объектам строительства, по которым приняты соответствующие решения.

Подготовлены и согласованы с председателем облисполкома материалы с актами выбора мест размещения земельных участков под строительство 110 объектов, из них по 40 объектам подготовлены материалы для согласования Президентом Республики Беларусь, по которым издано 10 распоряжений Президента Республики Беларусь, 2 объекта находятся на рассмотрении в Государственном комитете по имуществу Республики Беларусь.

Осуществление государственного контроля за использованием и охраной земель

В ходе осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель землеустроительными службами местных исполнительных комитетов за десять месяцев 2015 г. проведено 9143 проверки соблюдения земельного законодатель-

ства, что на 178 % больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Проверено 6865 физических, 1969 юридических лиц, 309 индивидуальных предпринимателей.

В результате к административной ответственности привлечено 1493 землепользователя, что на 93 % больше по сравнению с аналогичным периодом 2014 г.

Составлено и направлено для рассмотрения в суды 401 (165 %) протокол, вынесено 1092 (206 %) постановления. Нарушители привлечены к административной ответственности в виде штрафов на общую сумму 508,4 млн рублей. В целях устранения выявленных нарушений законодательства землепользователям выдано 4639 предписаний (240 % к уровню прошлого года).

Эффективность работы по государственному контролю за использованием и охраной земель во всех регионах области по сравнению с аналогичным периодом прошлого года имеет положительную динамику.

В результате принятых мер устранено 1360 выявленных нарушений законодательства в области охраны и использования земель. Неустраненными на 1 ноября 2015 г. осталось 168 нарушений.

В структуре выявленных нарушений наибольшее количество составляют нарушения, связанные с

невыполнением требований по охране земель (неэффективное использование земель и невыполнение требований по благоустройству земельных участков) – 795 нарушений (53 %);

неисполнением требований, предписаний – 283 нарушения (18 %);

неиспользованием земельных участков в течение сроков, установленных законодательными актами, – 205 нарушений (14 %);

самовольным занятием земельных участков – 191 нарушение (13 %);

нецелевым использованием земель – 8 нарушений (1 %);

нарушением сроков возврата земель – 11 нарушений (1 %);

Специалистами землеустроительных служб рай(гор)исполкомов проводится работа по контролю за сроками занятия земельных участков.

За 10 месяцев текущего года установлено 306 фактов несвоевременного занятия и освоения земельных участ-

ков различными субъектами хозяйствования и гражданами. Всем этим землепользователям выданы соответствующие предписания. К административной ответственности привлечено 187 нарушителей земельного законодательства.

В результате принятых мер 205 землепользователей приступили к использованию земельных участков по целевому назначению. В отношении 61 землепользователя, не выполнившего это условие отвода, рай(гор)исполкомами приняты решения о прекращении прав на ранее предоставленные им земельные участки.

В отношении пяти землепользователей рай(гор)исполкомами поданы иски в суды о прекращении прав на ранее предоставленные земельные участки. По 35 фактам несвоевременного занятия земельных участков сроки предписаний еще не истекли.

В ходе проверок использования земель сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами выдано 315 предписаний, привлечено к ответственности 36 должностных лиц сельскохозяйственных организаций и 21 глава крестьянских (фермерских) хозяйств, по двум руководителям крестьянских (фермерских) хозяйств ведется административный процесс по их привлечению к ответственности, прекращена деятельность шести крестьянских (фермерских) хозяйств. У крестьянских (фермерских) хозяйств изъято более 400 га земель и подготовлен проект решения об изъятии земельных участков общей площадью 93 га.

В ходе проверок использования земельных участков в садоводческих товариществах выявлено 2612 неиспользуемых земельных участков, выдано 465 предписаний, привлечено к административной ответственности 148 граждан, 253 гражданина приступили к использованию земельных участков, изъято 2076 земельных участков, из них 51 участок предоставлен гражданам повторно.

Изъятые земли переданы для ведения лесного хозяйства (122 га) и крестьянского (фермерского) хозяйства (46 га).

В перечни свободных (незанятых) земельных участков в садоводческих товариществах, дачных кооперативах включено 3840 земельных участков.

В 2015 г. проведена рекультивация

20 внутрихозяйственных карьеров на площади 19,6 га при плане рекультивации 14 карьеров (12,82 га).

Промышленные карьеры

В области налажен и ведется контроль за сроками временного пользования земельными участками, отведенными предприятиям и организациям для добычи полезных ископаемых.

По состоянию на 1 ноября 2015 г. во временном пользовании юридических лиц находилось 55 промышленных карьеров общей площадью 1562 га.

За десять месяцев 2015 г. по области открыто 6 новых карьеров, для разработки которых предоставлены земельные участки общей площадью 114 га.

Кроме этого, в установленном законодательством порядке продлены сроки временного пользования земельными участками, ранее предоставленными для добычи полезных ископаемых по 6 объектам в Бельничском, Горецком, Дрибинском, Мстиславском, Чаусском и Шкловском районах на общей площади 51 га.

За 2015 г. рекультивировано и возвращено прежним землепользователям 8 га нарушенных земель, в том числе

ГЛХУ «Глусский лесхоз» – 6 га, ранее предоставленных КУП «Могиленовоблдорстрой» для разработки и рекультивации промышленного карьера «Поляна» в Глусском районе;

земли запаса – 2 га, ранее предоставленных РУП «Могиленавтодор» для разработки и рекультивации промышленного карьера «Баньковщина» в Мстиславском районе.

Передача сельхозорганизациям неэффективно используемых земель граждан

В области была проведена инвентаризация земель сельских населенных пунктов. По результатам инвентаризации было выявлено 23519 га неиспользуемых земель, которые могут быть вовлечены в хозяйственный оборот, в том числе

8545 га чистых от древесно-кустарниковой растительности и построек пустующих и неиспользуемых земель;

13163 га земель, требующих проведения культуртехнических работ (под садами, древесно-кустарниковой растительностью и др.);

1810 га земель, на которых необходимо выполнение работ по рекультивации после сноса пустующих и ветхих домов.



По состоянию на 02.11.2015 в населенных пунктах области наведен порядок на площади 15,1 тыс. га, в том числе

произведена распашка пустующих и неиспользуемых земель на площади 8,8 тыс. га;

вырублена древесно-кустарниковая растительность и сведены пустующие сады на площади 4,2 тыс. га;

передано в состав земель лесного фонда 1,6 тыс. га земель, занятых древесно-кустарниковой растительностью, вовлечение которых в сельскохозяйственный оборот нецелесообразно;

рекультивированы после сноса ветхих и пустующих домов земли на площади 0,5 тыс. га;

скошена сорная растительность в границах населенных пунктов на площади 1,9 тыс. га.

Во всех районах завершена распашка чистых площадей неиспользуемых земель в границах населенных пунктов.

В то же время не вовлеченными в хозяйственную деятельность остается 7,4 тыс. га земель, занятых древесно-кустарниковой растительностью и заброшенными садами на бывших землях граждан, а также около 1,3 тыс. га земель с расположенными на них ветхими и пустующими домами.

Индивидуальное жилищное строительство

По состоянию на 1 ноября 2015 г. на учете в местных исполнительных комитетах области состоят 5219 граждан, желающих получить земельные участки для индивидуального жилищного строительства, в том числе 4555 нуждающихся в улучшении жилищных условий.

За десять месяцев 2015 г. на получение конкретных земельных участков гражданами подано 544 заявления (от нуждающихся – 253).

В РУП «Проектный институт Могилевгипрозем» за рассматриваемый период местными исполнительными комитетами направлено 506 поручений на оформление землеустроительных материалов по предоставлению земельных участков. Для удовлетворения заявлений граждан изготовлено 513 (для нуждающихся – 215) землеустроительных дел, на основании которых исполкомами приняты решения об изъятии и предоставлении земельных участков для указанных целей.

В населенных пунктах области, за

исключением городов Могилев, Бобруйск, Осиповичи и расположенных в Могилевском районе, имеется достаточное количество свободных земельных участков, и предоставление земельных участков гражданам для индивидуального жилищного строительства производится из их числа.

В области по состоянию на 1 ноября 2015 г. имеется 4338 свободных (незанятых) земельных участков, расположенных в районах существующей жилой застройки с необходимой инженерной и транспортной инфраструктурой, которые могут быть предоставлены для строительства многоквартирных, блокированных жилых домов, в том числе в городах – 555, в сельских населенных пунктах – 3783 участка.

Аукционы

За десять месяцев 2015 г. рай(гор) исполкомами проведено 45 аукционов на право заключения договоров аренды земельных участков и по их продаже в частную собственность, по результатам которых продано право заключения договоров аренды на 27 земельных участков (3,0 га) для строительства различных объектов и 57 земельных участков (7,3 га) – гражданам в частную собственность для строительства и обслуживания многоквартирных жилых домов.

По результатам аукционов в местные бюджеты должно поступить 9,3 млрд рублей.

Справочно:

За аналогичный период 2015 г. было продано 102 участка (39 и 63) на общую сумму 8,8 млрд рублей.

На первом месте по проведению результативных аукционов находится Могилевский горисполком. В г. Могилеве 18 земельных участков на сумму 3,2 млрд рублей продано гражданам в частную собственность для строительства и обслуживания жилых домов и два земельных участка (977 млн рублей) – для строительства объектов.

Наибольшее количество земельных участков (27) продано Могилевским райисполкомом в частную собственность гражданам под индивидуальное жилищное строительство и 3 земельных участка – под строительство объектов. По результатам проведенных аукционов в бюджет должно поступить 3,0 млрд рублей.

В г. Бобруйске продано право заключения договоров аренды на 3 земельных участка под строительство

объектов (1,2 млрд рублей) и 3 земельных участка – гражданам в частную собственность для строительства многоквартирных жилых домов (432 млн рублей).

За десять месяцев текущего года из-за отсутствия заявок не состоялись аукционы по продаже 23 земельных участков под строительство объектов, в том числе в Горечком районе (3), Кировском (1), Круглянском (2), Могилевском (1), Осиповичском (3), Хотимском (1), г. Бобруйске (4), г. Могилеве (8), а также по продаже 36 земельных участков в частную собственность для строительства и обслуживания многоквартирного жилого дома, в том числе в Бобруйском районе (2), Быховском (2), Кировском (1), Могилевском (9), Шкловском (2), г. Могилеве (15) и г. Бобруйске (5).

Основная часть денежных средств (8,9 млрд рублей, или 96 %) выручена от продажи 56 земельных участков в городах Могилев и Бобруйск и в Могилевском районе. В остальных районах продано 28 земельных участков на сумму около 400 млн рублей.

Инвестиционная деятельность

За десять месяцев 2015 г. землеустроительной службой облисполкома рассмотрено 104 проекта инвестиционных договоров и дополнительных соглашений к ним, по которым подготовлены необходимые материалы и выданы заключения о целесообразности использования испрашиваемых земельных участков для заявленных целей, видах и категориях земель, наличии ограничений и обременений, порядках изъятия и предоставления земель.

По состоянию на 01.11.2015 в области заключено 6 инвестиционных договоров; для реализации инвестиционных проектов в Быховском, Горечком, Дрибинском, Могилевском, Чериковском районах и в г. Могилеве требуется предоставление земельных участков общей площадью 31 га.

По состоянию на 1 ноября 2015 г. по области в перечнях участков для реализации инвестиционных проектов числятся 144 земельных участка общей площадью 1970 га. Информация о включенных в перечень участках размещена на официальных сайтах местных исполнительных комитетов в сети Интернет.

Проводимая по всем направлениям работа будет продолжена. ■



Галина СТЕПУРЕНКО,
директор фонда «Минскгоримущество»
Галина АРТИМЕНЯ,
начальник управления по распоряжению
и использованию государственного имущества
и контролю фонда «Минскгоримущество»

Взаимодействие на результат

В рамках поставленных задач по наведению порядка на территории г. Минска, повышению эффективности использования государственного имущества и оказанию мер воздействия на владельцев и собственников неиспользуемых объектов недвижимости Минским городским исполнительным комитетом утвержден Комплекс мероприятий и мер по активизации работы с неиспользуемыми и неэффективно используемыми объектами недвижимости, расположенными на территории г. Минска, для вовлечения их в хозяйственный оборот и освоения занимаемых ими площадок с определением ответственных и сроков выполнения мероприятий.

В январе 2015 г. службами Мингорисполкома проведена инвентаризация неиспользуемых объектов, в том числе отселенных жилых домов, расположенных в г. Минске.

По состоянию на 01.01.2015 перечень неиспользуемых объектов, расположенных на территории г. Минска, включает 226 объектов недвижимости всех форм собственности, в июле текущего года перечень дополнен 23 жилыми домами под снос.

Соблюдение установленных сроков вовлечения в хозяйственный оборот неиспользуемых и неэффективно используемых объектов контролируется представителями Минского городского территориального фонда государственного имущества (далее – фонд «Минскгоримущество») с привлечением администраций районов г. Минска, учреждения «Минское городское управление МЧС», ГУ «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии» и участием представителей депутатского корпуса путем ежеквартального посещения (объезда) объектов.

С июня 2015 г. такие рейды с участием представителей депутатского корпуса проведены во всех районах города. По результатам совместных рейдов с учетом наказов избирателей Минским городским советом депутатов направлены письма собственникам объектов, состояние которых вызывает озабоченность общественности, в том числе: Белорусской православной Церкви – по зданию пр. Независимости, 26 (частная собственность) (рисунок 1); ООО БФСО «Динамо» – по объектам ул. Карвата, 76 и 81 (частная собственность) (рисунок 2); ИЧТУП «Престосервис» – по объекту по ул. Минина, 12

(частная собственность) (рисунок 3); ОАО «МЗАЛ им. П.М. Машерова» – по общежитию на ул. Фроликова, 11 (республиканская собственность) (рисунок 4).

За 11 месяцев из всех неиспользуемых и неэффективно используемых объектов, исключено 93, в том числе 70 снесено (из них 61 ветхий отселенный жилой дом).

Высвобожденные после сноса площадки запланированы для строительства арендных домов, домов, строящихся с господдержкой, а также объектов инженерного обеспечения. По отдельным земельным участкам планируется формирование инвестиционных площадок для дальнейшей реализации, в том числе на аукционных торгах. Так, на месте снесенных отселенных жилых домов в районе ул. Михалова-Алибегова будут построены 13 многоквартирных жилых домов (по государственному заказу, для арендного жилья, ЖСПК). Строительство первого дома ЖСПК запланировано в 4 квартале 2015 г.

По объектам коммунальной собственности работа организована и проводится в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от



Рисунок 1 – Неиспользуемое здание Белорусской православной Церкви



Рисунок 2 – Неиспользуемые объекты ООО БФСО «Динамо»



04.07.2012 № 294 по графику вовлечения в хозяйственный оборот, утвержденному решением Мингорисполкома от 15.01.2015 № 315 графика.

Для повышения результативности аукционов проводятся рекламные мероприятия, способствующие достижению максимальной публичности реализуемых на торгах объектов недвижимости и вещных прав на земельные участки, в том числе информирование широкого круга заинтересованных лиц о принимаемых мерах

в печатных изданиях;

на интернет-сайтах (Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь (далее – Госкомимущество), Мингорисполкома, КУП «Минский городской центр недвижимости»);

в эфире «Радио Минск»;

путем размещения баннеров на объектах продаж, на рекламных щитах и растяжках, установленных на территории города, на штендерах, установленных в Госкомимуществе, администрациях районов города, а также ряде структурных подразделений Мингорисполкома; на извещениях по жилищно-коммунальным платежам;

на международных специализированных выставках «Недвижимость» (последняя выставка проходила 13-16 октября в выставочном павильоне на ул. Я. Купалы, 17).

По 28 объектам, включенным в вышеназванный график, организованы и активно проводятся мероприятия по продаже, сдаче в аренду.

Из 43 объектов частной формы собственности, включенных в карту проблемных объектов, за 11 месяцев после проведения собственниками работ по реконструкции объектов в соответствии с проектно-сметной документацией, вводом объектов в эксплуатацию и вовлечением в хозяйственный оборот иным способом (сдача в аренду, использование для собственных нужд и др.), из карты исключено 14 объектов.

В качестве мер воздействия на нерадивых собственников решением Мингорисполкома от 31.12.2014 № 3380 утвержден перечень неиспользуемых капитальных строений, в отношении которых ставка налога на недвижимость увеличена в 5 раз. В результате проведенных собственниками мероприятий из 25 объектов исключено 8 объектов. По информации инспекции Министерства по налогам



Рисунок 3 – Неиспользуемый объект ЧУП «Престосервис»



Рисунок 4 – Неиспользуемое здание общежития ОАО «МЗАЛ им. П.М. Машерова»



Рисунок 5 – Баня по ул. Трудовой, 6. Объект продан на аукционе в 2014 г., введен в эксплуатацию в первом полугодии 2015 г.



Рисунок 6 – Здание по ул. Автоторовской, 3. Объект продан в 2012 г. ООО «Строительный континент», в 2015 г. введен в эксплуатацию по завершении модернизации



Рисунок 7 – Не завершённый строительством автоцентр скорой и неотложной медпомощи по ул. П. Бровки, 38а. Продан ИООО «Эс Ди Кей Констракшн» в 2011 г. Ведутся работы по реконструкции с завершением первой очереди в июне 2016 г.



Рисунок 8 – Здание столовой по 1-му пер. Менделеева, 50, корп. 2. Объект ООО «Кеакан» – был включен в Перечень на пятикратный налог на недвижимость, исключен после ввода в эксплуатацию



Рисунок 9 – Здание по ул. Брикета, 30. Продано на аукционе ООО «КИПтеплосервис» в 2013 г. Осуществляется реконструкция, планируется ввод в эксплуатацию во 2-м квартале 2016 г.

и сборам Республики Беларусь, по г. Минску за I–III кварталы 2015 г. по неиспользуемым объектам плательщиками перечислено в бюджет г. Минска более 500 млн рублей по повышенной ставке налога на недвижимость.

Мера это действенная и весьма результативная. В настоящее время службами Мингорисполкома формируется перечень объектов на 2016 г., налог на недвижимость по которым устанавливается по повышенной ставке.

Следует отметить взаимодействие фонда «Минскгоримущество» со специалистами Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС) по вопросам пожарной безопасности неэксплуатируемых объектов.

Так, в текущем году городским управлением МЧС по результатам обследований

в адрес руководителей, в чьем ведении находятся неэксплуатируемые строения, вынесено 10 представлений об устранении причин и условий, способствующих совершению правонарушений;

к административной ответственности за нарушение законодательства о пожарной безопасности привлечено 17 лиц (в том числе 13 руководителей);

направлено 8 предписаний об устранении нарушений законодательства;

главы районных администраций и Мингорисполкома информированы о ненадлежащем противопожарном состоянии неэксплуатируемых зданий, расположенных на территории г. Минска и необходимости профилактики пожаров (правонарушений) (24 сообщения).

В Минском горисполкоме вопросы вовлечения в хозяйоборот находятся на постоянном контроле, работа носит системный характер, строится на взаимодействии всех служб города и направлена на повышение эффективности использования имущества в целом с учетом востребованности в городском хозяйстве полноценных объектов, на которых должны и формируются условия для пополнения городского бюджета.

В декабре 2015 г. на заседании Мингорисполкома был вынесен плановый вопрос о выполнении новыми собственниками условий по договорам купли-продажи государственных объектов с целью предупреждения пополнения перечня неиспользуемого имущества объектами, приобретенными на аукционах и путем прямой продажи. ■

РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» – современное предприятие в сфере регистрации недвижимости. Агентство входит в созданную в Республике Беларусь систему государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним и осуществляет свою деятельность на территории Могилевской области.

В состав предприятия на правах структурных подразделений без права образования юридического лица входят три филиала: Бобруйский (объединяет 4 бюро – Глусское, Кировское, Осиповичское, Кличевское), Горецкий (5 бюро – Дрибинское, Круглянское, Мстиславское, Чаусское, Шкловское) и Кричевский (6 бюро – Климовичское, Костюковичское, Краснопольское, Славгородское, Хотимское, Чериковское), а также Бельничское, Быховское бюро и дочернее предприятие РУП «Могилевское агентство по оказанию риэлтерских услуг».

Главным принципом работы агентства является создание благоприятных условий как для граждан и представителей юридических лиц – посетителей агентства и его структурных подразделений, – так и для работы сотрудников организации.

С этим подходом предприятием решалась задача при выборе места для строительства здания в г. Могилеве. В итоге за счет собственных средств и инновационного фонда Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь (далее – Госкомимущество) в апреле 2010 г. было введено в строй новое здание с современным дизайном, расположенное в центральной части города и имеющее хорошую транспортную и пешеходную доступность. Посетителям предоставляется широкий спектр оказываемых агентством услуг и гарантируются максимальный комфорт и современные подходы к качественному обслуживанию: надлежащая организация оборудованных новейшей техникой мест приема, система электронного управления очередью, аудио- и видеонаблюдение, наличие в холле предприятия расчетно-кассового центра, банкомата и инфокиоска, а также кафе, расположенное в фойе здания. В просторном холле головного офиса находится представитель страховой компании и располагается дочернее



Алеся МЕДЮХО,
начальник управления государственной регистрации недвижимости
РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и
земельному кадастру»

Некоторые подходы к повышению качества и эффективности предоставления услуг в РУП «Могилевское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру»

предприятие «Могилевское агентство по оказанию риэлтерских услуг», услугами которых также могут воспользоваться посетители агентства.

Аналогичные задачи решались при реконструкции зданий Горецкого филиала (2009 г.), Осиповичского (2008 г.), Мстиславского (2009 г.), Быховского (2013 г.), Бельничского (2014 г.) и Шкловского (2014 г.) бюро.

В настоящее время начинаются подготовительные работы по возведению нового здания Бобруйского филиала агентства площадью 3210 кв.м.

Одним из приоритетных направлений деятельности Могилевского агентства является качественное оказание комплекса услуг в сфере государственной регистрации недвижимости и имущества, прав на него и сделок с ним, осуществляемых во всех филиалах и бюро агентства.

На этапе формирования системы государственной регистрации недвижимого имущества перед агентством встал ряд вопросов по обеспечению законности и обоснованности совершаемых регистраторами недвижимости действий.

На первом месте стояла проблема ускорения процесса создания базы данных единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним (далее – ЕГРНИ), которая была решена за счет привлечения к данному виду работ на

договорной основе наряду с регистраторами агентства иных лиц. Однако использование неквалифицированного труда в итоге привело к тому, что в ЕГРНИ была внесена неполная, а в ряде случаев – неверная информация. Поэтому при совершении регистрационных действий либо предоставлении информации из ЕГРНИ регистраторы агентства вынуждены были сверять содержащиеся в нем сведения с данными, отраженными в других источниках: вспомогательных электронных базах данных, инвентарных и регистрационных делах, реестровых книгах и др., что, соответственно, значительно увеличивало трудоемкость предоставляемых услуг.

С целью восстановления достоверности, полноты и непротиворечивости имеющихся в ЕГРНИ сведений (целостность данных ЕГРНИ) агентством во взаимодействии с различными государственными органами и организациями была проведена системная работа по восполнению идентификационных сведений правообладателей недвижимого имущества и устранению ранее допущенных ошибок. Выполнение данного мероприятия в период с июня по декабрь 2010 г. повлекло существенное увеличение затрат на оплату труда в размере более 55 млн рублей, что составило 145,6 % от суммы должностных окладов всех регистраторов недвижимости управ-

ления государственной регистрации недвижимости за месяц.

Однако понесенные ранее внутренние затраты организации сегодня дают свои положительные результаты. В частности, проделанная работа привела к снижению трудоемкости услуг и росту производительности труда регистраторов за счет использования ими при выполнении своих обязанностей сведений, содержащихся в базе данных ЕГРНИ.

С учетом важности и значимости принимаемых мер и возможности наступления негативных последствий, вызванных использованием недостоверной информации, регистраторы управления государственной регистрации недвижимости агентства продолжают выполнять мероприятия по поддержанию и восполнению уровня целостности данных ЕГРНИ.

В результате по состоянию на 01.09.2015 уровень целостности локальной базы данных ЕГРНИ по Могилевскому округу достиг показателя «отличный»: индекс достоверности $I_1=0,953$, индекс целостности структуры базы $I_2=1$, индекс полноты регистра недвижимости $I_3=1$. Поддерживаемый агентством уровень целостности ЕГРНИ уже сейчас полностью соответствует целевым показателям системы государственной регистрации, установленными Программой развития системы государственной ре-

гистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним на 2014-2018 гг., утвержденной Правительством Республики Беларусь.

В период до 2009 г. выдача информации на безвозмездной основе по запросам государственных органов и организаций осуществлялась, преимущественно, регистраторами недвижимости агентства, что осложняло процесс выполнения ими своих основных должностных обязанностей и занимало значительное время. Для решения данной проблемы руководством агентства было принято решение о возложении обязанностей по предоставлению соответствующих сведений на специально уполномоченных на это должностных лиц. При этом они (регистраторы агентства и всех структурных подразделений) освобождались от основной работы.

Постепенно снижение нагрузки на регистраторов агентства было обеспечено за счет освобождения их от выполнения таких трудоемких работ, как предоставление информации по нотариальным запросам, регистрация арестов или ограничений распоряжения недвижимым имуществом, проверка и направление специальных формуляров в Департамент финансового мониторинга Комитета государственного контроля Республики Беларусь, проведение работ по нормализации границ земельных участков и передачи указанного вида работ на исполнение иным ответственным должностным лицам.

По мере достижения высокого уровня целостности базы данных ЕГРНИ Могилевским агентством, первым в стране, были предприняты шаги по обеспечению внешних пользователей дистанционным доступом к информации ЕГРНИ в целях получения ими самостоятельно в режиме реального времени содержащейся в нем информации о недвижимом имуществе, правах на него и сделках с ним.

Для реализации указанного направления между руководством нашего агентства и управления Министерства внутренних дел Республики Беларусь, управления Следственного комитета Республики Беларусь, инспекции Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь по Могилевской области, судами на протяжении последних лет проводился ряд рабочих встреч и совещаний. Резуль-

татом проведенных мероприятий стало обеспечение перечисленных выше государственных органов удаленным доступом к ЕГРНИ. В адрес агентства письменные запросы от них в настоящее время поступают лишь в случаях необходимости получения сведений, требующих уточнения, либо для предоставления дополнительной информации.

В начале текущего года, в том числе по ходатайству Могилевского агентства, ГУП «Национальное кадастровое агентство» были приняты меры по предоставлению дистанционного доступа к ЕГРНИ судебным исполнителям управления принудительного исполнения. Успешная реализация данного вопроса обеспечила заметное сокращение количества письменных запросов, направляемых судебными исполнителями в адрес агентства.

С целью обеспечения сокращения бумажного документооборота и исполнения принципа «одно окно» между агентством и местными исполнительными и распорядительными органами, администрациями районов в городах, был организован электронный документооборот посредством разработанной ГУП «Национальное кадастровое агентство» автоматизированной информационной системы обмена электронными документами. Данный шаг позволил максимально ускорить процесс предоставления информации из ЕГРНИ, исключив необходимость личного обращения граждан в агентство.

Следует отметить, что опыт Могилевского агентства по обмену электронными документами с местными исполнительными и распорядительными органами зарекомендовал себя положительно и впоследствии стал широко использоваться другими территориальными организациями по государственной регистрации на всей территории Беларуси.

Реализация указанных выше мероприятий позволила оптимизировать численность работников управления регистрации и сократить трудозатраты по выдаче информации из ЕГРНИ.

Расширение использования принципа «одно окно» в агентстве достигнуто путем регистрации земельных участков с использованием Геопортала земельно-информационной системы Республики Беларусь, а также при экстерриториальности регистра-

ции либо предоставления информации из ЕГРНИ, когда документы подаются не по месту нахождения недвижимого имущества, а по месту нахождения заявителя.

В данный момент предприятием уделяется большое внимание внедрению в работу архивной открытой информационной системы (далее – АОИС) для целей сокращения времени доступа к документам архивного хранения вследствие замены бумажных архивов цифровыми и уменьшения роста площадей под архивами. В головном предприятии и Бобруйском филиале более половины поступающих документов, необходимых для осуществления государственной регистрации, переводятся в электронный вид с помещением их в АОИС. За двухлетний период ведения регистрационных дел на машинных носителях в АОИС помещено свыше 38000 электронных дел.

Для оптимизации производственных процессов в данном направлении в агентстве разработаны и приняты локальные нормативные правовые акты и внедрено внутреннее программное обеспечение при работе с АОИС, которое обеспечивает осуществление контроля и учета дел, помещенных в электронный архив, а также получение необходимой информации о них.

В комплексе мер, обеспечивающих эффективность труда в управлении государственной регистрацией недвижимости, важная роль отводится созданию благоприятных условий труда.

Формирование максимально комфортной рабочей обстановки на предприятии обеспечивается как за счет рациональной организации рабочих мест, так и в результате создания условий для развития специалистов, их роста, раскрытия потенциала.

Повышение уровня профессиональной грамотности регистраторов проводится еженедельно в системе технической учебы.

Одновременно существенную роль в развитии делового и личностного роста работника играет подготовка, переподготовка и повышение квалификации по различным направлениям в Государственном учреждении образования «Центр повышения квалификации руководящих работников и специалистов системы Госкомимущества».



Особое значение придается физическому, интеллектуальному и культурному развитию сотрудников. Благодаря эффективной мотивационной политике, проводимой руководством агентства, работникам предоставляется возможность посещения театров, концертных программ, экскурсий по примечательным и знаковым местам (например, о. Валаам, г. Санкт-Петербург, г. Москва, г. Гродно и др.) с частичной оплатой предприятием стоимости указанных мероприятий.

Администрацией агентства приветствуется желание работников принимать участие в спортивно-массовых мероприятиях республиканского либо регионального уровня. В июне 2015 г. на базе спортивно-оздоровительного центра «Рудея» Могилевским агентством была проведена первая летняя областная спартакиада среди работников агентства, вызвавшая повышенный интерес и энтузиазм с их стороны.

Не забываются администрацией и профсоюзным комитетом ветераны предприятия, для которых ежегодно организовываются вечера встреч и производятся материальные выплаты на День пожилых людей.

Привлекательность работы в агентстве подтверждается низким уровнем текучести кадров, находящимся по управлению регистрации недвижимости на уровне 4 % в год.

В целом, кадровая политика агентства направлена на создание сплоченного, эффективно работающего коллектива, для чего проводится комплексный подбор кадров, критериями которого выступают не только наличие высшего образования по определенной специальности, но и профессиональный опыт, важные деловые качества и личностные особенности.

Одновременно большое значение уделяется оценке работы персонала, позволяющей определить эффективность выполнения работы сотрудниками, установить заинтересованность работника вносить вклад в развитие предприятия и всего коллектива.

Взяв за основу свой положительный опыт работы, Могилевское агентство и в дальнейшем будет создаваться условия для качественного оказания услуг, поиска и внедрения современных технологий их оказания. ■



Михаил ЦЫБУЛЬСКИЙ,
начальник отдела технической
защиты информации
РУП «Проектный институт
Могилевгипрозем»,
магистр технических наук

Создание расширения ArcGIS для аналитического и графического учета участков, подлежащих нормализации

В выполнении работ по нормализации границ земельных участков участвуют многие структурные подразделения предприятия. При этом требуется наличие актуальной информации о земельных участках, границы которых нормализуются.

Графический учет без определенных сложностей можно организовать средствами ArcGIS. Но как быть с пользователями, которые не используют ArcGIS в своей работе? Для решения подобных задач компанией ESRI при разработке ArcGIS были предложены различные механизмы расширения функциональности программного обеспечения.

Одна из таких возможностей – использование модулей расширения, написанных на одном из языков, поддерживающих платформу .NET.

При постановке задачи преследовались следующие цели: ведение графического учета нормализованных участков специалистами по землеустройству средствами ArcGIS; интеграция базы данных ArcGIS в корпоративную автоматизированную систему управления (далее – АСУ), понятную для пользователей предприятия; построение систем отчетности и аналитики, ведение статистического учета.

Для реализации схемы взаимодействия корпоративной АСУ и базы данных ArcGIS в качестве системы хранения данных и интеграции взаимо-

действия использовался Microsoft SQL Server.

Для организации хранения данных необходим развернутый экземпляр Microsoft SQL Server в сети предприятия, установленный ArcSDE.

На первом этапе необходимо развернуть и настроить ArcSDE для взаимодействия с MS SQL Server, сформировать базу данных Normalization в схеме sde, в которой будут создаваться все классы пространственных данных для хранения нормализованных участков отдельно по районам и городам областного и районного подчинения.

В таблицах атрибутивной информации для классов пространственных данных были выделены необходимые поля, которые однозначно позволят идентифицировать участки, подлежащие нормализации, а также получить другую информацию, которая может помочь в контроле над процессом нормализации.

Для удобного хранения и правильного заполнения некоторых полей в базе данных ArcGIS были созданы две вспомогательные таблицы и 5 доменов кодированных значений.

Таблица Organization, имеющая всего два поля – ID и Name, – позволяет задать список организаций, выполнявших работы по установлению границ земельного участка. Ведение таблицы, а не хранение текстовых наименований в атрибутивной таблице,



позволит избежать ошибок в повторном написании одной и той же организации, а также упростить получение статистических данных по различным организациям.

Таблица Executors позволяет не только вести список исполнителей, вы-

полнивших работы по установлению границ, но и выполняющих работы по их нормализации (таблица 1).

Домены кодированных значений, в отличие от таблиц, не будут так часто изменяться на протяжении эксплуатации всей системы, минимизируют

ошибки, а также позволят отображать данные в более удобном для пользователей виде.

Всего в базе данных 5 доменов кодированных значений (таблица 2).

Для последующего создания классов пространственных данных требует-

Таблица 1 – Структура таблицы Executors

Имя поля	Тип данных	Описание
ID	счетчик	идентификатор исполнителя
Name	текстовый	фамилия и инициалы исполнителя
Our	целочисленный	признак сотрудника предприятия (1) или исполнитель сторонней организации (0)

Таблица 2 – Домены кодированных значений

Название домена	Описание
Виды работ	Домен видов работ. Данный домен позволяет указывать поле вида работ в атрибутивных таблицах классов пространственных данных. Имеет значения: 0 – прочие, 1 – нормализация границ, 2 – изменение границ
Кем выявлено	Домен организаций, выявивших необходимость нормализации: 0 – неизвестно, 1 – Гипрозем, 2 – Кадастровое, 3 – прочие
Регионы	Домен кодированных значений регионов. Различается в зависимости от области
Статус	Статус процесса нормализации границ земельного участка: 0 – выявлено, 1 – направлено (на регистрацию), 2 – исправлено (нормализовано и перерегистрировано)
Логический	Домен кодированных значений для представления логического типа данных: 0 – нет, 1 – да. Позволяет проще «адаптироваться» к Microsoft SQL Server при преобразовании к типу bit

Таблица 3 – Структура атрибутивных таблиц классов пространственных данных

Имя поля	Тип данных	Описание
CadNum	Текстовый	Кадастровый номер земельного участка
Region	Целочисленный (регионы)	Номер региона, в котором расположен земельный участок
Address	Текстовый	Адрес земельного участка
Organization	Целочисленный	Организация, выполнявшая установление границ земельного участка. Поле имеет связь с таблицей Organizations
DateReg	Дата	Дата регистрации прав на земельный участок
Executor	Целочисленный	Целочисленный идентификатор исполнителя, выполнявшего работы по установлению границ. Поле заполняется только в случае, если работы выполнял сотрудник предприятия
CorExecutor	Целочисленный	Целочисленный идентификатор исполнителя, выполняющего нормализацию границ земельного участка
WorkType	Целочисленный (вид работ)	Вид работ. Домен кодированных значений. На данный момент может быть: изменение границ, нормализация, прочие
Cost	Числовой	Стоимость перерегистрации
MoneyBack	Целочисленный (логический)	Флаг, указывающий на то, что работы по установлению ранее выполнялись не сотрудниками предприятия
ExecutorPay	Целочисленный (логический)	Необходимость оплаты работы исполнителя, выполняющего нормализацию границ земельного участка
PayDate	Дата	Дата оплаты перерегистрации земельного участка
PayNo	Текстовый	Номер платежного поручения оплаты перерегистрации земельного участка
Status	Целочисленный (статус)	Статус участка. См. таблицу 2
FoundType	Целочисленный (кем выявлено)	Содержит информацию: какой организацией выявлена необходимость нормализации границ земельного участка
FoundDate	Дата	Дата выявления необходимости нормализации
TransferDate	Дата	Дата передачи в ТОР* для перерегистрации
CorDate	Дата	Дата перерегистрации (завершения нормализации)
Twice	Целочисленный (логический)	Признак повторной нормализации
Notes	Текстовый	Примечание к земельному участку

* – территориальные организации по государственной регистрации.



ся определить структуру их атрибутивных таблиц (таблица 3).

После чего на основании структуры таблицы необходимо выполнить создание одного или нескольких классов пространственных данных.

Количество и имена классов можно выбрать различными способами. Однако было решено создавать один класс на каждый район и один – на каждый город районного и областного подчинения, так как у них различаются пространственные привязки.

Для удобства использования операций ArcGIS разработан инструмент в виде расширения, позволяющий осуществлять ввод информации в интуитивном графическом интерфейсе.

Модуль расширения разработан с использованием языка программирования C# с установленным ESRI ArcGIS Development Kit.

Для упрощения ввода данных создана кнопка на панели инструментов «Могилевгипрозем», при нажатии на которую открывается диалоговое окно ввода информации (рисунок 1).

При сравнении полей, представленных на рисунке 1 и приведенных в таблице 3, видно, что не все данные можно внести из ArcGIS. Так как в ArcGIS только создается пространственный объект со статусом «выявлен», то все остальные поля будут заполняться по мере обработки данных из корпоративной АСУ.

Среди инструментов данного диалога следует выделить кнопку ввода координат участка , открывающую меню с вариантами ввода участка: ручной ввод, открыть из файла или скопировать из выделенного в ArcMap.

«Ручной ввод» не является быстрым и безошибочным, но при помощи данной опции можно отредактировать координаты участка, полученные другими методами.

«Открытие из файла» позволяет импортировать каталог координат из текстовых файлов, файлов книги Microsoft Excel, а также из файлов tGeodesy версии 3.1.

«Скопировать выделенные» позволяет ввести координаты участка из выделенного объекта в любом другом полигональном слое, а также заполнить некоторые атрибутивные поля: кадастровый номер, адрес и дату регистрации. Заполнение атрибутивной информации возможно, если в таблице атрибутов выделенного участка при-

сутствуют поля cadnum, address и DateReg.

Кнопки, расположенные справа, позволяют быстро добавить новые записи в соответствующие таблицы базы данных.

При нажатии на кнопку  происходит создание нового объекта в слое, сохранение геометрии объекта на основании данных каталога координат, а также заполнение атрибутивной информации.

На этом разработку для ArcGIS можно считать завершённой.

На втором этапе предстоит решение задачи представления данных для корпоративной АСУ.

Одна из проблем этого этапа заключается в том, что ArcGIS хранит значения кодированных доменов не в таблицах с построчным сохранением, а в XML формате поля Definition таблицы sde.GDB_Items, что делает задачу их корректного отображения средствами языка SQL практически невозможной. Вторая проблема заключается в зависимости кода клиентского приложения от количества классов пространственных данных.

Для решения первой проблемы было принято решение создания в схеме ext отдельных представлений для каждого класса пространственных данных с подменой значений кодированных доменов, связыванием полей Organization, Executer и CorExecuter со вспомогательными таблицами. Операция выполняется исключительно средствами SQL Server.

Решение второй проблемы стало возможным после создания хранимых процедур с именами вида ext.changexxx для редактирования данных определенного класса пространственных данных.

Хранимые процедуры используют только для редактирования атрибутивных данных и не затрагивают геометрию объекта, позволяют повысить быстродействие по сравнению использованием динамического формирования SQL запросов за счет пред-

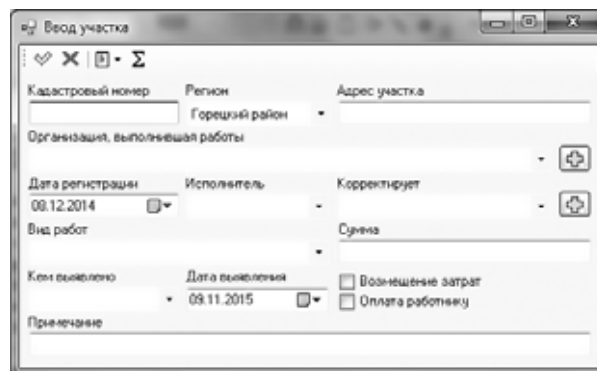


Рисунок 1 – Диалог регистрации участка

варительного построения плана выполнения запроса.

В итоге будет множество представлений и хранимых процедур для каждого из районов и городов районного и областного подчинения. Но для предоставления данных в корпоративную АСУ желательно, чтобы все эти представления были объединены в одно, а для редактирования данных использовалась одна хранимая процедура.

Поскольку на предприятии в качестве сервера баз данных корпоративной АСУ используется Microsoft SQL Server 2008 R2, то проблема совместимости частично уже решена.

Для полной совместимости в корпоративной базе данных создана отдельная схема normalization, основной задачей которой является структурно независимая прослойка между клиентским программным обеспечением и количеством регионов в базе данных ArcGIS.

В АСУ также разработан модуль расширения, который при установке и загрузке добавляет пункт меню «Нормализация границ», при нажатии на который происходит открытие данных нормализации из базы данных ArcGIS



Рисунок 2 – Внешний вид окна с данными нормализации

Свойства земельного участка

Свойства земельного участка

Район: Бобруйский район

Кадастровый номер: 720003200024000029

Адрес: Могилевская обл., Бобруйский

Организация, выполняющая работы: РУП "Проектный институт Могилевгипрозем"

Дата регистрации: 10.09.2009

Исполнитель работ: Петров А.К.

Корректирующий исполнитель:

Вид работ: нормализация границ

Дата выявления: 09.11.2015

Выявившая организация:

Сумма: 0

Дата оплаты: 09.11.2015

Номер платежки:

Дата передачи: 09.11.2015

Дата корректировки: 09.11.2015

Возмещение: ☐

Оплата исполнителю: ☐

Полторно: ☐

Примечание:

OK Отмена

Рисунок 3 – Внешний вид окна свойств нормализуемого участка

посредством прослойки в схеме normalization корпоративной базы данных.

В клиентском программном обеспечении АСУ создана форма для табличного отображения данных нормализации, взятых из базы данных ArcGIS (рисунок 2).

Удобное табличное отображение, использование полнотекстового поиска позволяет быстро найти необходимую информацию – видны кадастровый номер, адрес и статус (текущее состояние выполнения) нормализации границ участков.

В клиентском программном обеспечении имеется ряд фильтров, ограничивающих записи, попадающие в отображаемую таблицу. На данный момент можно фильтровать их по дате выявления, статусу (выявлено, передано, завершено, повторно), по региону, по корректирующему исполнителю и прочие.

При двойном нажатии на любую из записей открывается окно с подробной информацией об участке (рисунок 3), в котором можно поменять практически все поля, кроме адреса, региона и кадастрового номера.

Как видно из рисунка 3, в данном окне значительно больше полей, чем в окне, вызываемом в ArcMap. Некоторые из этих полей заполняются пользователями, которые не имеют отношения к использованию ArcGIS, например сумма, дата оплаты и номер платежки. Все изменения в данном окне автоматически будут видны всем пользователям как корпоративной АСУ, так и пользователям ArcGIS.

На основании полученных данных можно строить различные аналитические и статистические отчеты. Поскольку корпоративная АСУ является постоянно поддерживаемым программным продуктом, то изменение состава отчетов является довольно простой задачей. Однако стоит отметить, что на данном этапе можно получать статистическую информацию по количеству участков в разрезе регионов, о затратах, связанных с их нормализацией, а также проводить аналитическую обработку по временным интервалам, применимым к любой из дат.

В статье показано, как, используя расширения программных продуктов, можно провести их интеграцию с целью повышения эффективности использования информационных технологий, сокращения времени выполнения отдельных операций и получения статистической информации.

Все данные, приведенные в данной статье, являются тестовыми и используются исключительно в демонстрационных целях.

Выделенные зоны различаются и по уровню плодородия пахотных земель, но показатели плодородия не синхронизируются строго с показателями технологических свойств. Наиболее плодородные земли – в центральной зоне, в меньшей степени – в южной. И только в северной зоне – пахотные земли самого низкого уровня качества отмечаются как по технологическим свойствам, так и плодородию.

Влияние плодородия на экономические показатели в растениеводстве анализировались в [9]. Было установлено, что в современных условиях плодородие земель и его дифференциация является значимым рентообразующим фактором, потому что на более плодородных почвах производственные ресурсы окупаются значительно полнее. Технологические свойства участков пахотных, улучшенных луговых и других сельскохозяйственных земель, являясь фактором затрат, при их дифференциации по участкам тоже приобретают рентообразующие свойства, что в какой-то степени прослеживается по данным таблицы 1. В северной зоне самые высокие затраты на производство 1 ц зерна, лучшее положение в южной зоне, но самое хорошее – в центральной. Хотя центральная зона по технологическим свойствам пахотных земель уступает южной, она имеет более высокие показатели плодородия земель. Можно предположить, что низкий удельный показатель затрат в центральной зоне обусловлен совместным влиянием плодородия и технологических свойств, что не позволяет однозначно судить о степени влияния на дифференциацию затрат технологических свойств.

Чтобы в какой-то степени элиминировать влияние плодородия земель в таблице 2, основа которой позаимствована из [9], группы районов по уровню плодородия распределены на подгруппы в зависимости от величины индекса затрат на полевые работы, то есть в зависимости от степени благоприятности технологических свойств обрабатываемых участков. Как видно из данных таблицы 2, во всех группах районов подгруппы с более благоприятными технологическими характеристиками пахотных земель более низкие относительные затраты на производство зерна и его себестоимость. Если предположить, что произведенное зерно будет реализовано по ценам, равным себестоимости зерна во вторых подгруппах районов, что согласуется с теорией ценообразования в рыночных условиях товарного аграрного производства, то можно подсчитать размер дифференциальной ренты, которая образуется в первых подгруппах районов, в том числе за счет более благоприятных технологических условий выполнения полевых работ. Оговорка «в том числе» здесь сделана в том смысле, что фиксируемые в статистической отчетности экономические показатели производства являются результатом сложного взаимодействия множества факторов. На данном уровне исследования важен не столько размер дифференциальной ренты, а ее наличие как закономерного факта, подтверждающего, что технологические характеристики сельскохозяйственных земель, как одна из сторон их качества, обладают рентообразующими свойствами.



Григорий МОРОЗ,
главный специалист УП «Проектный институт Белгипрозем»,
кандидат экономических наук

Технологические свойства сельскохозяйственных земель как рентообразующий фактор

(Окончание. Начало в № 3, 2015)

Дополнительные исследования проведем с помощью корреляционного анализа. По всей массе объектов (районов) получается, что между себестоимостью 1 ц зерна и благоприятностью технологических условий пахотных земель по оценочному индексу затрат коэффициент парной корреляции составляет 0,62, коэффициент детерминации соответственно равен 0,38. Это дает основание для предположения, что удельные затраты на производство зерна на 38% сформировались в зависимости от степени дифференциации оценочных показателей благоприятности технологических свойств пахотных земель. Корреляционная связь себестоимости зерна и баллов плодородия земель по рассматриваемому массиву данных оказалась менее выраженной ($R = -0,49$).

В результате корреляционного анализа внутри групп районов (кроме первой – из-за малого числа объектов) выявилась любопытная тенденция снижения корреляционной связи по мере увеличения показателей плодородия пахотных земель: во второй группе коэффициент корреляции составил 0,63, в последующих группах 0,54; 0,38; 0,09; 0,17. Очевидно, что с повышением уровня плодородия почв влияние дифференциации показателей технологических свойств земель на формирование себестоимости продукции ослабевает.

Выявленное значительное влияние дифференциации технологических свойств пахотных земель на себестоимость растениеводческой продукции дает основание сделать следующие заключения.

1. При поучастковой кадастровой оценке сельскохозяйственных земель подготовку данных по характеристике технологических свойств с отдельно обрабатываемых участков необходимо производить с не меньшей тщательностью, чем для оценки плодородия земель, не относя этот вопрос к разряду второстепенных.

2. В улучшении качества участков пахотных и других сельскохозяйственных земель важным направлением является реализация мероприятий по оптимизации или улучшению их технологических характеристик.

3. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель, являясь по своему содержанию универсальной, может быть диверсифицирована по направлениям использования. Кроме первоначально объявленной в постановлении Верховного Совета Республики Беларусь от 18 декабря 1991 г. № 1315 «О введении в действие закона Республики Беларусь «О платежах за землю» цели установления ставок земельного налога, показатели (материалы) кадастровой оценки с успехом могут использоваться по другим направлениям, связанным, в том числе, с эффективным управлением сельскохозяйственным производством.

В современных условиях важной задачей агропромышленного комплекса является снижение затрат на производство продукции в целях повышения ее конкурентоспособности. Для этого актуальным является совершенствование нормирования затрат труда и средств на выполнение полевых механизированных работ. Приходилось быть свидетелем, как в одной

сельхозорганизации Молодечненского района работник диспетчерской службы «назначал» механизаторам нормы выработки и расхода топлива «на глазок» без какого-либо обоснования. Такая практика, как правило, ведет к расточительности.

Как отмечалось ранее, в советское время для целей нормирования полевых механизированных работ периодически проводилась паспортизация полей. Но материалы паспортизации на уровне отдельных участков (полей) до сельскохозяйственных организаций не доходили, в лучшем случае – обобщенными по севооборотным массивам или территориальным подразделениям (бригадам, производственным участкам, отделениям и т.п.) – и могли использоваться для общего планирования работ.

В настоящее время идеальный информационный материал для нормирования на поучастковом уровне полевых механизированных работ в сельскохозяйственных организациях можно подготовить используя материалы кадастровой оценки земель. Характеристика технологических свойств отдельно обрабатываемых участков в кадастровой оценке земель полностью отвечает потребностям установления норм выработки и расхода топлива в соответствии с современной практикой нормирования. По некоторым позициям (длина гона и др.) информация содержится в виде, позволяющем усовершенствовать процесс нормирования, недостатком которого в настоящее время является то, что нормы устанавливаются по «интервальному», а не по «реперному» принципу. Ущербность

Таблица 2 – Влияние технологических свойств участков пахотных земель на эффективность производства зерна

Группы районов по уровню плодородия пахотных земель				Подгруппы районов по технологическим свойствам участков пахотных земель			Экономические показатели производства зерна по подгруппам			
номер группы	интервалы баллов плодородия	средний балл по группе	количество районов в группе	номер подгруппы	количество районов	средний балл плодородия	оценочный индекс затрат на полевые работы	урожайность зерновых культур, ц/га	себестоимость 1 ц зерна, тыс. руб.	дифференциальная рента по отношению ко второй подгруппе, тыс. руб./га
1	до 25,0	22,7	5	1	2	24,0	1,88	20,6	166	474
				2	3	21,7	2,05	17,8	189	–
2	25,1-28,0	26,5	26	1	13	27,0	1,35	24,9	142	946
				2	13	26,3	1,79	23,5	180	–
3	28,1-30,0	29,0	18	1	10	29,3	1,32	29,5	138	442
				2	8	28,8	1,52	24,2	153	–
4	30,1-33,0	31,5	37	1	20	31,8	1,33	29,1	136	262
				2	17	31,2	1,54	28,8	145	–
5	33,1-35,0	34,0	16	1	9	33,9	1,33	33,7	137	101
				2	7	34,1	1,49	39,4	140	–
6	более 35,0	37,3	16	1	9	37,5	1,37	41,4	126	580
				2	7	37,0	1,49	45,2	140	–
в среднем		31,2	118	1	62	31,9	1,35	33,8	135	541
				2	56	30,5	1,60	30,6	151	–

«интервального» метода в том, что незначительное изменение параметров участка (поля) на стыке интервалов может быть основанием для несоизмеримо большего изменения нормы выработки. Например, согласно [10] на вспашку стерни трактором «Беларус 1522» в агрегате с плугом ПЛН-5-35 на глубину 23-25 см при удельном сопротивлении почвы 48-53 кПа предусмотрена норма выработки для длины гона 201-300 м – 8,6 га, для длины гона 301-400 м – 9,2 га. Если взять два участка с длиной гона 300 м и 301 м, норма выработки на первом предусмотрена 8,6 га в смену, а на втором – 9,2 га. То есть длина гона различается на 0,33 % $[(301 - 300) \times 100 : 300]$, а норма выработки – на 7,0 % $[(9,2 - 8,6) \times 100 : 8,6]$.

Корректнее нормы выработки и расхода топлива определять для конкретных значений технологических свойств (реперов), а для других технологических характеристик нормы находить путем интерполирования (экстраполирования) «реперных» значений. Вид представления информации о технологических характеристиках земельных участков в материалах кадастровой оценки сельскохозяйственных земель для такого подхода вполне приемлем.

Установление сменных норм выработки и расхода топлива по объективным параметрам имеет дисциплинирующее значение в деле распределения и использования топливно-энергетических ресурсов и рабочего времени механизаторов на механизированных полевых работах, а в результате – в сдерживании роста удельных затрат на производимую продукцию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мороз, Г.М. О понятии «качество сельскохозяйственных земель» // Земля Беларуси. – 2014. – № 2. – С. 4-7.

2. Указания о порядке проведения оценки земель. – М.: Госагропром СССР, 1987. – 75 с.

3. Внутрихозяйственная оценка земель по эффективности возделывания основных сельскохозяйственных культур в колхозах и госхозах Белорусской ССР: (Метод. указания) / Респ. проект. ин-т по землеустройству «Белгипрозем», Бел. НИИ почвоведения и агрохимии. – Минск: Белгипрозем, 1990. – 118 с.

4. Кадастровый учет земель сельскохозяйственных предприятий (Методические указания) / Гос. комитет по зем. ресурсам, геодезии и картографии Респ. Беларусь. – Минск, 2001. – 116 с.

5. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств. Содержание и технология работ = Кадастровая аэнка сельскагаспадарчых зямель сельскагаспадарчых арганізацый і сялянскіх (фермерскіх) гаспадарак. Змест і тэхналогія работ: ТКП 302-2011. – Введ. 01.05.2011. – Минск: БелНИЦзем, 2011. – 138 с.

6. Методика проведения паспортизации полей в колхозах и совхозах Белоруссии (рекомендации). – Минск: Урожай, 1970. – 40 с.

7. Паспортизация полей и улучшенных кормовых угодий в колхозах и госхозах Белорусской ССР. Временные указания. СТП БГЗ 11-83. – Минск: Белгипрозем, 1983. – 54 с.

8. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. В 2-х т. Т. 1 / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т экономики сельского хозяйства (ВНИ-ЭСХ). – М.: Агропромиздат, 1990. – 352 с.

9. Мороз, Г.М. Плодородие сельскохозяйственных земель и его влияние на эффективность производства сельскохозяйственной продукции // Земля Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 27-33.

10. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. В 3-х ч. Ч. 1. Основная и предпосевная обработки почвы / разраб. С.В. Соусь [и др.]. – Барановичи: Баранов. укрп. тип., 2007. – 160 с.



Григорий МОРОЗ,
главный специалист УП «Проектный институт Белгипрозем»,
кандидат экономических наук

От деклараций – к предметному рассмотрению вопросов

Настоящая публикация подготовлена по поводу статьи Кирилла Салтыкова «О некоторых направлениях совершенствования экономического механизма землепользования», помещенной в предыдущем номере журнала «Земля Беларуси» № 3 за 2015 г. [1]. Анонсируется, что «в статье рассматривается ряд направлений совершенствования экономического механизма землепользования, способствующих расширению потенциала земельного администрирования и более эффективному использованию земельных ресурсов. Предлагается механизм экономического стимулирования рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и снижения негативного воздействия на окружающую среду».

Надо признать, что статьи актуальна. Действительно, от эффективного использования сельскохозяйственных земель, от включения сведений о качестве земель в механизм управления хозяйственной деятельностью во многом зависит эффективность производства. Поэтому по поводу декларированных в статье предложений по совершенствованию механизма экономического стимулирования рационального использования земель сельскохозяйственного назначения принципиальных возражений не возникает. Смущает только некоторая категоричность в характеристике современного состояния этих вопросов, в определении сроков и способов практического их осуществления.

Например, в статье утверждается, что «развитию рынка прав аренды на земли сельскохозяйственного назначения ... мешает ... несоответствие методики кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения законодательству в области кадастровой оценки земельных участков». С сожалением заметим, что пока нечего приводить в соответствие, потому что методика кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения в

нашей стране на сегодняшний день отсутствует.

Надо иметь в виду, что к землям сельскохозяйственного назначения, как к категории, относятся все земли в границах земельных участков, которые предоставлены сельскохозяйственным организациям для ведения сельского хозяйства, в том числе земли под внутрихозяйственными дорогами и хозяйственными дворами, под водой, занятые древесно-кустарниковой растительностью и т.д. В общей площади земель сельскохозяйственного назначения выделяются сельскохозяйственные земли, то есть виды земель, которые непосредственно используются для производства (получения) растениеводческой продукции, – это пахотные земли, земли под постоянными культурами и луговые земли – улучшенные и естественные. Именно благодаря этим видам участки земель сельскохозяйственного назначения приобретают свойство ресурса или средства сельскохозяйственного производства. Поэтому именно эти виды земель изначально стали и остаются поныне объектом кадастровой оценки. В упомянутом в статье подразделе 6.2 «Рациональное использование природно-ресурсного потенциала» раздела 6 «Сохранение природного потенциала для будущих поколений и улучшение окружающей среды» Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, одобренной Президиумом Совета Министров Республики Беларусь 10 февраля 2015 г., записано, что «Для устойчивого использования земельных ресурсов требуется в системе других мер ... совершенствование кадастровой оценки сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств ... в части приведения методики и результатов оценки в соответствие со стандартами Республики Беларусь в области оценки земельных участков».

Здесь, на наш взгляд, просматривается некоторая редакционная (логическая) нестыковка: речь идет о совершенствовании оценки сельскохозяйственных земель, к методике проведения которой претензий нет, но все же ее требуется привести в соответствие со стандартами оценки земельных участков, которые являются объектами гражданских прав, то есть в методическом плане завершить оценку определением цены (стоимости) земельного участка, а не только сельскохозяйственных земель. Это значит, что кроме оценки сельскохозяйственных земель должна быть выполнена оценка и других видов земель в границах участка землепользования. В нашей стране пока эта задача не ставилась. Если такая потребность возникнет, то «озвучить» ее надо заблаговременно и позаботиться о подготовке методики. Для этого в какой-то мере можно использовать опыт Российской Федерации, где оценка «несельскохозяйственных» земель в категории земель сельскохозяйственного назначения методикой кадастровой оценки земель предусматривается [2].

Автор статьи сообщает, что, на его взгляд, обеспечение экономическими методами рационального использования земель заключается, в первую очередь, в обеспечении равных условий хозяйствования на земле через изъятие дифференциальной ренты. Надо заметить, что при такой формулировке цель (выравнивание условий) и способ ее достижения (изъятие ренты) несовместимы. Психологически всякое изъятие не стимулирует стремления к более рациональному использованию земель. Далее вопрос, что (сколько) изымать и из чего? Из результатов хозяйственной деятельности? Посредством земельного налога или налога на прибыль?

Если говорить образно, дифференциальная рента – это показатель того, насколько на данном (оцениваемом) участке выгоднее производить растениеводческую продукцию по срав-

нению с самыми худшими участками земель, используемыми в сельскохозяйственном производстве. Поэтому, чтобы рассчитать дифференциальную ренту, сначала необходимо определить величину общественно необходимых затрат на производство продукции на худших землях и, базируясь на них, определить цену продукции, которая бы позволяла окупать затраты и в худших условиях, иначе процесс производства на этих землях становится бессмысленным.

Но это – теоретический посыл. На практике ценообразование обстоит по иному. В советское время в научном мире было немало дискуссий по поводу того, как определять закупочные цены на сельскохозяйственную продукцию: по затратам в худших условиях или по среднотраслевым затратам. Более благоразумным посчитали среднотраслевой вариант, потому что по первому варианту стоимость валовой продукции земледелия могла быть сильно завышена. Принцип формирования цен по среднотраслевым затратам сохраняется до настоящего времени.

Очевидно, что более продуктивным предложением в отношении дифференциальной ренты было бы не банальное изъятие, а учет ее наличия и динамики при разработке действенного механизма выравнивания условий работы на разнокачественных землях, в том числе путем дифференцирования размеров (суммы) государственной поддержки в зависимости от показателей кадастровой оценки земель, в числе которых имеется и дифференциальный доход. Здесь если и понадобится производить изъятие ренты, то не в полном объеме и не у всех сельскохозяйственных организаций (землепользователей).

Значительное место в статье уделено вопросу оптимизации налогообложения сельскохозяйственных земель сельскохозяйственного назначения. Налог считается в какой-то мере инструментом некоторого изъятия рентного дохода, что само по себе правильно. Но сравнивая действующие ставки земельного налога и предлагаемые в научных публикациях, автор обнаруживает значительную разницу в динамике и уровне ставок земельного налога: по действующей шкале минимальная и максимальная ставки по группам хозяйств с баллами кадастровой оценки 20 и 45 различаются почти в 12 раз. А

расчетные ставки в одной из научных публикаций для таких же условий – в 3,23 раза. Это воспринимается автором как свидетельство «об определенных перекосах в установлении ставок земельного налога на сельскохозяйственные земли сельскохозяйственного назначения». Из контекста следует, что автору статьи больше импонируют предложения, содержащиеся в научных публикациях, так как минимальная ставка там в 18 раз превышает действующую ставку, а это обеспечивает поступление в бюджет большей суммы земельного налога. Он рекомендует после «приведения методики кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения в соответствие со стандартами в области кадастровой оценки земельных участков ... установить ставку земельного налога в размере 1 % от кадастровой стоимости земельного участка».

Заметим, что устанавливать размер (уровень) ставки налога – прерогатива правительства. Задача специалистов – обеспечить объективную дифференциацию ставок земельного налога с учетом объективных условий хозяйствования, с учетом качества земли.

В научных публикациях в качестве фактора дифференциации ставок предлагается «цена земли». И тут важен вопрос – зачем и как определяется эта цена. Чтобы целенаправленно и осмысленно выполнять работу, необходимо знать ее цель. Этот вопрос возникал в период подготовки методики кадастровой оценки сельскохозяйственных земель: зачем определять цену и стоимость сельскохозяйственных земель, если они находятся в государственной собственности и в рыночном обороте не участвуют? Среди ответов самый высокий рейтинг был у такого: чтобы определить долю сельскохозяйственных земель в составе национального богатства страны.

Было решено для исчисления нормативной цены земли учитывать два вида рентного дохода: дифференциальный и абсолютный.

Дифференциальный рентный доход в данном случае – это сверхнормативный доход, образующийся на землях лучшего качества и местоположения по сравнению с худшими условиями возделывания сельскохозяйственных культур. Для характеристики худших условий отбирается примерно 1 % сельскохозяйственных организаций с

самой высокой нормативной себестоимостью продукции. Но среди плохих могут быть и самые плохие, где дифференциальный доход может быть с отрицательным знаком, то есть непригодными для определения цены: отрицательная или нулевая цена бессмысленна. Поэтому было решено учитывать для расчета цены сельскохозяйственных земель не только дифференциальную, но и абсолютную земельную ренту, связанную с естественной ограниченностью земли.

В первом туре кадастровой оценки сельскохозяйственных земель для определения цены земли абсолютная земельная рента (рентный доход) была принята одинаковой для всех оцениваемых объектов в размере 10 % от стоимости нормативных затрат по растениеводству в среднереспубликанских условиях. Этот методический прием взят на вооружение и в Российской Федерации, но абсолютный рентный доход был принят в размере 1 % от стоимости валовой продукции растениеводства, то есть приблизительно в 10 раз меньше [2].

При таком методическом подходе для определения кадастровой стоимости сельскохозяйственных земель расчетный рентный доход с 1 га оцениваемой площади определялся суммированием дифференциального рентного дохода и абсолютного рентного дохода, вытекающего из абсолютной земельной ренты. При этом отрицательные значения дифференциального дохода принимаются равными нулю и расчетная цена земли зависит в таких случаях от принятой величины абсолютного рентного дохода.

В первом туре кадастровой оценки сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств (завершен в 1999 г.) нормативная цена 1 га земли определена умножением общего рентного дохода на коэффициент 43, который был установлен с таким расчетом, чтобы кадастровые цены земли были близкими к нормативам возмещения потерь сельскохозяйственного производства при изъятии земель для целей, не связанным с ведением сельского хозяйства. В среднем по республике нормативная цена 1 га пахотных земель и земель под постоянными культурами получилась 11820 долл. США, сельскохозяйственных земель в среднем – 7804 долл.



США. Это почти в 9 раз больше, чем указано в таблице 5 рассматриваемой статьи. Если установить ставку земельного налога в размере 1 % от кадастровой стоимости, как это предлагается в статье, она вряд ли будет «подъемной». По нашим сведениям, в отличие от коммерческой недвижимости, ставки налога на недвижимость сельскохозяйственного назначения в развитых странах гораздо меньше 1 % оценочной стоимости.

Кадастровая нормативная цена земли является производным от синтезирующего показателя кадастровой оценки – дифференциального дохода. Подобным образом от синтезирующих показателей – дифференциального дохода или нормативного чистого дохода можно «произвести» и ставки земельного налога. Так было сделано в 2000 г. За базу был принят не дифференциальный, а нормативный чистый доход по следующим соображениям. Нормативный чистый доход исчисляется по отношению к среднереспубликанским условиям. Так как цены на продукцию растениеводства формируются с учетом среднеотраслевых затрат на единицу, то нормативный чистый доход отражает движение эффективности производства ближе к реальному положению, поэтому психологически он больше подходит для определения величины и динамики ставок земельного налога.

Нормативный чистый доход на 1 га рассчитывается как разница между стоимостью нормативной продукции (урожаем) с гектара и нормативными затратами на ее производство. Нормативная урожайность определяется расчетным методом исходя из балла плодородия, «цены» балла, заданного (среднереспубликанского) уровня внесения удобрений и нормативов окупаемости органических и минеральных удобрений продукцией земледелия. Расчет нормативных затрат выполнялся по технологическим картам для 13 сельхозкультур, образующих основу структуры посевных площадей в республике с использованием показателей кадастровой оценки плодородия, технологических свойств и местоположения земельных участков. Стоимость продукции определяется по расчетным ценам, представляющими собой нормативную себестоимость единицы продукции в среднереспубликанских условиях плюс 35 % себестоимости в качестве

нормативной рентабельности и плюс 10 % в качестве абсолютной земельной ренты. Расчет исходных величин для назначения ставок земельного налога производился в ценах на 1 июля 2000 г. Определение ставок земельного налога осуществлялось исходя из того, что государство, как собственник земли, предоставленной в пользование (аренду) сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам, вправе рассчитывать на получение «дохода на долгосрочный кредит» в виде земельного налога (арендной платы). Величина «дохода» от обрабатываемых земель (пахотных, занятых постоянными культурами, улучшенными сенокосами и пастбищами) первоначально была рассчитана по 3 %-ной ставке годовых, аналогично принятому в странах Западной Европы по отношению к сельскому хозяйству, для залежных и природных луговых земель – по 1,5 %-ной ставке годовых для земель экстенсивного использования, не способных оказать существенное влияние на результаты хозяйственной деятельности и их дифференциацию.

Ставки земельного налога включали указанные проценты от постоянной величины абсолютной земельной ренты, связанной с естественной ограниченностью земли как природного ресурса, плюс проценты от величины нормативного чистого (рентного) дохода, обусловленного качеством земли. Пример расчета приведен в таблице 1.

Первоначально рассчитанные ставки земельного налога за прошедшие годы индексировались с учетом состояния национальной валюты, но соотношение ставок по баллам качества земель в принципе сохранялось.

Вышеизложенное дает основание сказать, что действующие ставки земельного налога на сельскохозяйственные земли (земли сельскохозяйственного назначения) базируются в основном на материалах кадастровой оценки земель в соответствии с законодательством.

В качестве альтернативы автор статьи полагает, что более продуктивными были бы методические подходы, содержащиеся в научных работах [3, 4]. Чтобы определить, откуда взялись «перекося» в ставках земельного налога, проанализируем указанные научные работы. В публикации [4] в разделе 3 «Методика установления цены земли, величины арендной платы и залоговой

стоимости земли» записано: «Развитие земельных отношений в настоящее время невозможно без определения объективной стоимости земли. Система земельных платежей должна базироваться на показателях цены, основывающейся, в свою очередь, на твердой информационной базе, мониторинге, кадастровой оценке и др.».

Важно выяснить, насколько авторы научных работ следовали этой принципиальной установке. Для начала воспроизведем здесь содержание таблицы 5 из рассматриваемой статьи. У нас это таблица 2. Она дополнена «экспертными» расчетами, результаты которых отображены полужирным шрифтом. Когда визуальным образом оцениваем таблицу, показатели первых графов, включая «Стоимость продукции с 1 га», выглядят правдоподобными. Но на следующей графе «Затраты на 1 га, долл. США» взгляд «спотыкается»: почему затраты по первой группе хозяйств (до 20,0 баллов) в 3,2 раза меньше, чем по 7 (свыше 45,0 баллов) (369:115). Увеличение затрат на лучших землях в некоторой степени объективно, поскольку необходимы затраты на уборку, транспортировку, доработку дополнительной продукции, получаемой на более плодородных землях. Еще одной причиной увеличения затрат на лучших землях, как показывает практика, является возможность получения дополнительного дохода и использование его для повышения интенсивности производства за счет применения более высоких доз удобрений, нормализации системы защиты растений и т.п. Правда, ситуация в какой-то степени может уравниваться за счет того, что низкобалльным землям обычно присущи менее благоприятные технологические характеристики полей. Но, несмотря на это, нет оснований возражать, что затраты в расчете на единицу площади по мере улучшения качества земель закономерно возрастают. Но не до такой же степени, как в рассматриваемой таблице! «Разгадка» ситуации пришла в результате исчисления себестоимости единицы продукции. Оказалось, что во всех группах хозяйств, независимо от качества земель, себестоимость 1 ц к.ед. абсолютно одинакова – 5,5 долл. США. Нетрудно предположить, что при подготовке «твердой информационной базы» для установления цены земли вначале «назначили» себестоимость едини-

цы продукции, а затраты на 1 га рассчитали умножением себестоимости на продуктивность 1 га. Тем самым, как показал анализ, реальные затраты были «уменьшены» почти в 2 раза. Как правильно отмечает автор рассматриваемой статьи, абсолютно такая же методика применялась и в другой научной работе [4], что легко проследить по данным таблицы 3.2 «Расчет цены и залоговой стоимости земли по группам хозяйств в зависимости от кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий в среднем по Республике Беларусь, 2000-2004 гг.» (таблица воспроизведена под номером 3). И в этом варианте себестоимость 1 ц к.ед. является абсолютно одинаковой (5,5 долл. США) с периодом 2005-2010 гг. Как следует относиться к информации, согласно которой в течение 10 лет на всей тер-

Таблица 1 – Исходные данные и расчетные ставки земельного налога в ценах на 1 июля 2000 г. (фрагмент)

Общий балл кадастровой оценки	Нормативный чистый доход, руб./га			Расчетная ставка земельного налога, руб./га		
	Виды земель			Виды земель		
	пахотные и используемые под постоянными культурами	сенокосные и пастбищные		пахотные и используемые под постоянными культурами	сенокосные и пастбищные	
		коренного улучшения	природные		коренного улучшения	природные
5	–	–	-1176	441	255	21
6	–	–	77	441	255	24
8	–	–	2583	441	255	60
10	-66126	-41480	5089	441	255	99
12	-53498	-32800	7596	441	255	135
14	-40866	-24117	10103	441	255	174
16	-28244	-15445	12609	441	255	210
18	-15610	-6760	15103	441	255	249
20	-2988	1924	17610	441	312	285
21	3330	6267	18863	540	441	303
22	9646	10609	20117	732	573	324
24	22269	19294	22623	1110	834	360
26	34904	27979	25130	1488	1092	399
28	47527	36663	27637	1866	1353	435
30	60148	45348	30143	2235	1614	474
32	72782	54033	–	2625	1875	–
34	85404	62718	–	3003	2136	–
36	98090	71402	–	3384	2397	–
38	110661	80087	–	3762	2655	–
40	123296	88772	–	4140	2916	–
42	135918	97457	–	4518	3177	–
44	148552	106141	–	4899	3438	–
46	161174	114826	–	5277	3699	–
48	173809	123511	–	5655	3960	–
50	186431	132183	–	6033	4218	–
Абсолютная земельная рента, руб./га	14700	8500	1400	–	–	–

Таблица 2 – Кадастровая стоимость сельскохозяйственных земель и земельный налог, 2006-2010 гг. [1, таблица 5]

№ группы	Группы хозяйств по кадастровой оценке с.-х. земель, балл	Количество хозяйств в группе	Балл кадастровой оценки		Продуктивность 1 га, ц к. ед.	Стоимость продукции с 1 га, долл. США	Затраты на 1 га, долл. США	Прибыль с 1 га, долл. США	Прибыль на расширенное воспроизводство	Дифференциальный доход с 1 га, долл. США	Стоимость 1 га земель, долл. США	Земельный налог, долл. США за 1 га	Себестоимость 1 ц к. ед., долл. США	Прибыль в расчете на 1 балло-тектар, долл. США
			с.-х. земель	пахотных земель										
1	до 20,0	39	18,4	21,3	20,8	187	115	73	40	33	820	8	5,5	4,0
2	20,1-25,0	276	23,1	24,9	24,1	217	133	84	46	38	949	9	5,5	3,6
3	25,1-30,0	608	27,5	29,4	30,0	270	165	105	58	47	1182	12	5,5	3,8
4	30,1-35,0	368	32,1	34,2	37,4	336	205	131	72	59	1471	15	5,5	4,1
5	35,1-40,0	145	36,9	39,0	47,7	430	263	167	92	75	1879	19	5,5	4,5
6	40,1-45,0	44	42,0	43,7	66,1	595	364	231	127	104	2602	26	5,5	5,5
7	свыше 45,0	5	46,2	46,7	67,0	603	369	235	129	106	2638	26	5,5	5,1
ВСЕГО		1486	29,2	31,6	33,7	303	185	118	65	53	1325	13	5,5	4,0



ритории республики на сельскохозяйственных землях была абсолютно одинаковой себестоимость 1 ц кормовых единиц?.. Скорее всего можно, подобно известному деятелю театра, воскликнуть: «Не верю!» и от себя добавить «по-научному», что это «банальная реникса». К подобным публикациям не следует относиться как к результатам глубоких научных исследований, в лучшем случае, – как к «учебному» материалу с неудачно подготовленными иллюстрациями.

Для сопоставления с рассмотренными данными нами произведена группировка административных районов республики в зависимости от общего балла кадастровой оценки пахотных земель и с использованием статистических данных за 2013 г. выпол-

нен расчет показателей экономической эффективности производства зерновых культур, в том числе себестоимости 1 ц зерна, получение прибыли в расчете на 1 га и на балло-гектар. При этом расчетной ценой зерна принята средняя себестоимость с коэффициентом 1,35. Результаты приведены в таблице 4.

По данным таблицы видно, что показатели урожайности и себестоимости зерновых, прибыли в расчете на гектар и на балло-гектар синхронизируют с изменением качества земель с достаточно выраженной динамикой. Так, показатели первой и седьмой групп районов различаются по урожайности зерновых в 2,8 раза, себестоимости 1 ц зерна – почти в 1,6 раза, прибыли в расчете на 1 га – в 12,1 раза и прибыли в расчете на балло-гектар –

в 5,7 раза.

В рассматриваемой статье «в целях повышения эффективности использования земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств предлагается вводить поправочные коэффициенты к ставкам земельного налога для субъектов хозяйствования, использующих предоставленные им земельные участки в соответствии с проектами внутрихозяйственного землеустройства», полагая что это «задействует экономический механизм стимулирования землепользователей в исполнении проектных решений и дополнит существующий административный механизм, предусматривающий наложение штрафа за самовольное отступление от утвержденных в установленном порядке схемами

Таблица 3 – Расчет цены и залоговой стоимости земли по группам хозяйств в зависимости от кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий в среднем по Республике Беларусь, 2000-2004 гг. [4, таблица 3.2]

Группы хозяйств по кадастровой оценке с.-х. угодий, балл	Количество хозяйств в группе	Балл кадастровой оценки		Продуктивность 1 га, ц к. ед.	Стоимость продукции с 1 га, долл. США	Затраты на 1 га, долл. США	Прибыль с 1 га, долл. США	Прибыль на расширенное воспроизводство (35 % объема затрат), долл. США	Дифференциальный доход с 1 га, долл. США	Цена 1 га с.-х. угодий, долл. США	Залоговая стоимость 1 га с.-х. угодий, долл. США	Себестоимость 1 ц к. ед.	Прибыль в расчете на 1 балло-гектар, долл. США
		с.-х. угодий	в том числе пашни										
I. до 20,0	97	18,0	18,9	14,8	136	81	55	28	27	600	400	5,5	3,1
II. 20,1-25,0	416	22,9	24,4	16,7	153	92	61	32	29	700	500	5,5	2,7
III. 25,1-30,0	680	27,5	30,0	20,5	188	113	75	39	36	980	600	5,5	2,7
IV. 30,1-35,0	458	32,3	34,5	27,0	248	148	100	52	48	1250	900	5,5	3,1
V. 35,1-40,0	192	37,2	38,5	33,5	307	184	123	64	59	1500	1000	5,5	3,3
VI. 40,1-45,0	50	42,3	48,1	42,9	394	237	157	83	74	1900	1300	5,5	3,7
VII. Св. 45,1	17	46,2	51,1	52,2	179	287	192	100	92	2250	1600	5,5	4,2
Всего	1910	29,1	31,4	28,0	257	153	104	54	50	1250	900	5,5	3,6

Таблица 4 – Зависимость эффективности производства зерновых культур и от общего балла кадастровой оценки пахотных земель

Группы районов по общему баллу кадастровой оценки пахотных земель				Урожайность зерновых культур		Себестоимость 1 ц зерна, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.	
номер группы	интервалы баллов плодородия	средний балл по группе	количество районов в группе	ц/га	кг на балло-гектар		на 1 га пахотных земель	на 1 балло-гектар
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	До 25,0	20,4	5	19,1	94	174,5	366,7	18,0
2	25,1-28,0	25,7	26	23,8	93	165,7	666,4	25,9
3	28,1-30,0	29,2	18	27,0	92	144,5	1328,4	45,5
4	30,1-33,0	31,9	37	29,2	92	140,3	1559,3	48,9
5	33,1-35,0	34,6	16	36,1	104	138,6	1989,1	57,5
6	35,1-40,0	37,5	14	41,9	112	136,2	2409,2	64,2
7	Более 40,0	43,3	2	53,5	124	110,6	4445,8	102,7
По республике		31,3	118	31,0	99	143,5	1556,2	49,7

или проектами землеустройства».

Разделяем озабоченность (обеспокоенность) автора по поводу осуществления проектных мероприятий, особенно природоохранного, почвозащитного характера. В числе поощрительных мер может быть и предлагаемое автором снижение ставок земельного налога. Что же касается административных мер (штрафы и др.), то здесь проблема в определении, по отношению к кому эти меры принимать. Как показывает практика, «самовольное отступление» часто вызвано необходимостью осуществления настоячивых рекомендаций вышестоящих органов по номенклатуре и объемам производства продукции, а это связано с корректировкой проектной структуры посевных площадей и т.п. Особенно это характерно для осуществления проектных мероприятий по сохранению почв осушенных торфяников [5].

В заключение еще раз отмечаем, что тема статьи актуальна и что затронутые в ней вопросы требуют эффективного решения. Для этого приемлемы как заимствование передовой практики, так и вдумчивое использование результатов научных исследований. При необходимости, полезно инициировать исследования в интересах соблюдения известного принципа: «Не навреди!».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Салтыков, К.С. О некоторых направлениях совершенствования экономического механизма землепользования // Земля Беларуси. – 2015. – № 3. – С. 18-24.
2. Методические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения. Утверждены Приказом Минэкономразвития России от 1 июля 2005 г. № 145 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.top-ocenka.com/ocenka-mz18.html>. – Дата доступа: 23.01.2015.
3. Совершенствование экономического механизма системы управления земельными ресурсами: дисс. ... канд. экон. наук 08.00.05 / Т.Н. Запрудская. – Минск, 2012. – 207 с.
4. Экономический механизм развития оборота сельскохозяйственных земель: анализ, предложения, перспективы / В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Центр аграр. экономики ин-та экономики НАН Беларуси, 2006. – 60 с.
5. Мороз, Г.М. Проблема сохранения осушенных торфяно-болотных почв по-прежнему актуальна // Земля Беларуси. – 2012. – № 2. – С. 10-15.



УДК 528.48

Анатолий ПОЗНЯК,
доцент кафедры
инженерной геодезии
УО «Белорусский национальный
технический университет»,
кандидат технических наук

Об опыте автоматизированного проектирования выборочной вертикальной планировки мелиорируемых участков

Обоснована методика и рассмотрены основные этапы проектных работ при автоматизированном составлении планов организации рельефа и земляных масс. На конкретном мелиорируемом участке местности площадью более 22 га выполнены преобразование рельефа под систему наклонных плоскостей с заданными проектными уклонами, подсчет объемов земляных масс с обеспечением их баланса в выемках и насыпях, компьютерное оформление планов организации рельефа и земляных масс. Приведенные алгоритмы, формулы и ссылки на программы позволяют автоматизировать расчеты при вертикальной планировке незастроенных участков и оценить технико-экономические показатели различных проектных вариантов

Введение. Под проектом вертикальной планировки понимают технический документ, предусматривающий преобразование рельефа для инженерных целей с учетом различных технических, экономических, гидрологических и других факторов [1]. Для целей мелиорации земель различают строительную (капитальную) и эксплуатационную (предпосевную) планировки. Последнюю выполняют обычно длиннотными планировщиками, когда глубина срезки почвы не превышает 20-25 см. Строительную планировку проводят, когда необходимо срезать бугры или засыпать впадины и другие замкнутые понижения рельефа глубиной более 25 см. В этом случае предварительно снимают плодородный слой почвы, буртуют его и после выравнивания поверхности возвращают на срезанные места.

На участках проведения мероприятий по организации поверхностного стока выполняют следующие виды инженерных изысканий: уточнение планово-ситуационной съемки М 1:10000; планово-высотную съемку М 1:2000 в местах вымочек и на переувлажненных участках; культуртехнические, геоботанические и почвенно-мелиоративные изыскания на площади вымочек и на переувлажненных участках; трассирование кюветов, оградительной сети, ложбин, сбросных коллекторов и других линейных сооружений [2, п. 5.22].

Проектирование выборочной вертикальной планировки (далее – ВВП) должно включать в себя несколько вариантов проектных решений, их сравнительные характеристики и выбор наилучшего проектного решения с точки зрения эксплуатационных, строительных и экономических по-



казателей. Оптимальное проектирование вертикальной планировки на топографическом плане стремится выполнить с максимально возможным сохранением естественно сложившихся форм рельефа, соблюдением минимума объемов земляных масс в выемках (срезках) и насыпях и обеспечением минимального расстояния перемещения грунта.

В состав проекта вертикальной планировки включают два рабочих чертежа: план организации рельефа и план земляных масс. При разработке плана организации рельефа естественную поверхность называют *фактической*, а преобразованную – *проектной*. Проектные и фактические отметки наносят на план в виде дроби с проектной отметкой в числителе и фактической – в знаменателе. Разность проектной и фактической отметок называют *рабочей* отметкой. Положительные рабочие отметки определяют высоту насыпи, отрицательные – глубину выемки. Точка, для которой рабочая отметка равна нулю, называется точкой нулевых работ. Геометрическое место этих точек образует линию нулевых работ.

Методика проектирования. Итерационные алгоритмы оптимизации автоматизированного проектирования ВВП с целью ликвидации бессточных участков являются в некотором смысле имитацией действий, составляющих технологию экспериментального проектирования вручную с использованием опыта проектирования, опубликованного в [3, 4]. Программное обеспечение разработано на алгоритмическом языке Фортран с использованием его графических приложений.

Исходная топографическая поверхность участка представляется для проектирования матрицей фактических отметок центров квадратов. Длины сторон квадратов составляют 20 м. Если участок в плане имеет отличную от прямоугольной форму, он достраивается до прямоугольной, при этом дополнительным точкам присваиваются нулевые отметки. В файле исходных данных указываются: размер матрицы фактических отметок по столбцам и строкам, предельно допустимые проектные минимальные и максимальные (поперечные – по строкам и продольные – по столбцам) уклоны поверхности и минимальные рабочие отметки выборочной планировки. Фрагмент файла исходных данных приведен на рисунке 1, где в первой строке указаны размеры матрицы фактических отметок (21×27), минимальный проектный уклон в промиллях (2), минимальные рабочие отметки в см (20). В последующих строках приведены фактические отметки центров двадцатиметровых квадратов, полученные с топографического плана и выраженные в дециметрах.

Преобразование рельефа с целью выравнивания поверхности выполняется системой наклонных плоскостей, размеры которых принимаются равными размерам укрупненных квадратов со сторонами 60 м.

```
21 27 2 20
50 52 52 51 52 61 56 57 52 53 52 45 48 46 39 41 56 51 51 53 51
54 50 48 50 47 52 45 40 52 59 42 39 40 43 37 35 32 31 31 32 56
50 50 49 50 44 44 41 42 50 51 39 40 39 37 36 36 33 32 38 48 54
.....
45 35 40 41 35 35 36 35 34 34 35 35 39 44 47 45 44 47 52 58 65
50 49 49 48 35 35 40 46 40 37 38 48 41 43 45 50 50 53 55 56 65
```

Рисунок 1 – Фрагмент файла исходных данных

Используемые формулы. На первом этапе проектирования вычисляются средние отметки центров тяжести укрупненных квадратов, характерной особенностью которых является то, что проведенные через них любые плоскости (кроме вертикальных) позволяют получать баланс объемов земляных масс в выемках и насыпях. Минимум объемов земляных работ при средней дальности перемещения грунта, не превышающей размеров сторон укрупненных квадратов, обеспечивается сопряжением проектных плоскостей, проходящих через вычисленные отметки, с помощью существующих уклонов между центрами тяжести квадратов. На втором этапе выполняется сравнительный анализ и корректировка вычисленных отметок с целью ликвидации бессточных участков и обеспечения минимальных проектных уклонов проектных плоскостей. Затем вычисляются проектные отметки центров 20-метровых квадратов по формуле

$$H_{K,L} = \left[(H_{i+1,j+1} - H_{i,j+1}) - (H_{i+1,j} - H_{i,j}) \right] \times \\ \times (K-1)(L-1) / n^2 + (H_{i+1,j} - H_{i,j}) \times \\ \times (K-1) / n + (H_{i,j+1} - H_{i,j})(L-1) / n + H_{i,j} , \quad (1)$$

где $H_{K,L}$ – проектные отметки центров 20-метровых квадратов с номерами по строкам (K) и по столбцам (L), изменяющимися от 1 до $n+1$;

$H_{i,j}, \dots, H_{i+1,j+1}$ – отметки центров тяжести укрупненных квадратов, полученные как средние весовые из соответствующих фактических отметок центров 20-метровых квадратов;

n – число сторон 20-метровых квадратов между центрами тяжести укрупненных квадратов.

Вычисление проектных отметок на границе участка осуществляется по методу экстраполяции с использованием крайних элементов по строкам и столбцам. Площади и объемы выемок и насыпей с заданными минимальными рабочими отметками, превышающими погрешности исходных фактических отметок, определяют по формулам

$$P_{B(H)} = 400N_{B(H)} , \quad (2)$$

$$V_{B(H)} = 400\sum h_{B(H)} , \quad (3)$$

где $N_{B(H)}, \sum h_{B(H)}$ – соответственно количество и сумма рабочих отметок в контурах выемок и насыпей.

Баланс объемов земляных масс выемок и насыпей при ВВП окончательно достигается изменением проектных отметок, как правило, не превышающим 2 см. Результаты проектирования выводятся на принтер в виде схемы со стандартной формой записи рабочих, проектных и фактических отметок центров квадратов со сторонами 20 м. Указываются объемы перемещаемого плодородного слоя почвы, объемы грунта выемок и насыпей, средневзвешенное расстояние перемещения грунта, стоимостные затраты на бульдозерные работы, другие технико-экономические показатели.

Алгоритм проектирования. Основными этапами при ВВП незастроенного участка местности с целью организации поверхностного водостока и обеспечения

баланса объемов земляных масс в выемках и насыпях являются

проверка правильности ввода фактических отметок по абсолютной разности отметок смежных (ближайших) не превышающих заданной величины;

определение средних фактических отметок укрупненных 60-метровых квадратов (отметок центров тяжести);

обеспечение заданных минимальных и максимальных проектных уклонов между центрами укрупненных квадратов посредством изменения отметок при соблюдении их алгебраического равенства;

вычисление проектных и рабочих отметок центров укрупненных квадратов;

вычисление объемов земляных масс выемок и насыпей, дальность перемещения которых превышает 40 м;

введение балансовых поправок;

расчет проектных отметок центров заполняющих 20-метровых квадратов посредством интерполяции и экстраполяции;

окончательный подсчет объемов земляных масс;

определение средневзвешенной дальности перемещения грунта с выемок в насыпи;

определение объема и дальности перемещения плодородного слоя почвы;

определение предварительной сметной стоимости земляных работ без учета накладных расходов, плановых накоплений и амортизационных отчислений;

вычисление общих и удельных показателей вертикальной планировки.

Отметим, что сметная стоимость земляных работ, которые включают срезку плодородного слоя почвы с перемещением во внешние отвалы, разработку грунта в выемках с перемещением его в насыпи, разравниванием грунта и т.д., зависит в основном от того, какими машинами вы-

полняются эти работы. Машины (бульдозеры, скреперы, грейдеры, планировщики) выбираются в соответствии с объемом, механическим составом и влажностью грунта, со сложностью рельефа, размером планируемой площади, дальностью транспортировки грунта и т.д. Сметная стоимость земляных работ S по перемещению грунта V_B с выемок в насыпи бульдозером в программе выражается следующей формулой

$$S = V_B (K_1 + [(D_{cp} - 10)/10] \times K_2), \quad (4)$$

где K_1 – сметная стоимость перемещения грунта на 10 м;

K_2 – сметная стоимость перемещения грунта на последующие 10 м;

D_{cp} – средневзвешенное расстояние перемещения грунта с выемок в насыпи.

Алгоритмы разработанной программы являются в некотором смысле имитацией действий, составляющих технологию ручного проектирования. В результате вычислений по программе получают

план организации рельефа в виде таблицы со стандартной формой записи рабочих, проектных и фактических отметок центров 20-метровых квадратов с указанием номеров строк и столбцов (рисунок 2);

план земляных масс с указанием объемов выемки или насыпи в каждом квадрате и суммарными объемами по строкам и столбцам (рисунок 3);

основные технико-экономические показатели проекта, включающие средневзвешенное расстояние перемещения грунта с выемок в насыпи, объем восстанавливаемого на поверхности плодородного слоя почвы, сметную стоимость земляных работ (рисунок 4).

П Л А Н О Р Г А Н И З А Ц И И Р Е Л Ь Е Ф А																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1.50	-1.51	0.51	1.52	0.52	-10.51	-7.49	-9.48	-5.46	-7.45	-7.44	-3.42	-8.40	-8.37	-2.37	-4.36	-20.36	-12.39	-9.41	-9.44	-4.46
	50	52	52	51	52	61	56	57	52	53	52	45	48	46	39	41	56	51	51	53	51
2	-3.50	0.50	2.50	0.49	2.49	-4.48	2.47	6.46	-7.45	-15.44	2.43	3.41	0.39	-5.38	1.37	2.37	5.36	9.39	12.42	13.45	-8.48
	54	50	48	50	47	52	45	40	52	59	42	39	40	43	37	35	32	31	31	32	56
3	1.50	-1.49	-1.48	-3.47	2.46	2.45	4.44	2.44	-6.43	-8.43	4.42	1.41	1.39	1.38	2.38	2.37	4.37	8.40	5.43	-2.46	-4.49
	50	50	49	50	44	44	41	42	50	51	39	40	39	37	36	36	33	32	38	48	54
4	5.50	-2.48	-1.46	-4.44	-2.43	-1.42	3.42	0.42	1.42	1.41	2.41	1.40	3.39	0.38	-1.38	-3.38	0.37	9.41	5.44	-4.47	-5.51
.....																					
26	0.44	8.42	1.40	-2.38	2.36	1.36	0.35	0.35	1.35	1.35	0.35	2.36	0.38	-4.40	-5.42	-1.44	2.46	3.50	2.54	0.57	-3.61
	45	35	40	41	35	35	36	35	34	34	35	35	39	44	47	45	44	47	52	58	65
27	-1.49	-3.46	-5.43	-7.40	3.38	2.37	-4.36	-10.35	-5.35	-2.35	-3.34	-11.37	-2.39	-1.41	-1.43	-4.45	-2.47	-2.51	0.55	3.59	-2.63
	50	49	49	48	35	35	40	46	40	37	38	48	41	43	45	50	50	53	55	56	65

Рисунок 2 – Компьютерная распечатка фрагмента плана организации рельефа

		П Л А Н З Е М Л Я Н Ы Х М А С С , М³																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	-4904	0	0	0	0	0	0	-396	-260	-360	-204	-288	-296	-112	-320	-332	0	-168	-784	-476	-376	-356	-176
2	-1648	2152	-136	0	0	0	92	-148	88	244	-268	-580	0	108	0	-200	0	88	192	348	460	532	-316
3	-848	1192	0	0	0	-108	88	0	156	88	-252	-312	144	0	0	0	0	0	168	332	216	0	-176
4	-740	976	192	-88	0	-164	0	0	104	0	0	0	0	0	108	0	0	-120	0	360	212	-172	-196
26	-544	536	0	312	0	-88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-144	-184	0	96	128	0	0	-128
27	-2192	332	0	-104	-216	-288	120	84	-140	-416	-184	0	-132	-440	0	0	0	-176	-96	0	0	128	0
	-34416.	3060	2436	3236	1608	676	704	400	956	908	1388	876	976	772	972	1176	1440	3220	1000	376	2608	5628	
	33280.	1012	1780	1088	1420	388	900	1020	2264	1740	2832	2340	2040	2912	1868	1212	816	1604	3272	1624	1148		

Рисунок 3 – Фрагмент плана земляных масс (принтерный вариант)



Общая площадь участка планировки – 226800 м²
Проектные уклоны: мин., макс. попер. и прод. – 2, 28, 21 (‰)
Минимальные проектные рабочие отметки ВВП – 0,20 м
Размеры сторон выравнивающих поверхность квадратов – 60 м
Выемки: площадь – 61200 м², объем – 34416 м³
Насыпи: площадь – 73200 м², объем – 33280 м³
Объем перемещаемого грунта выемок с насыпи – 34416 м³
Объем перемещаемого плодородного слоя почвы – 26880 м³
 Объем, перемещаемый на 40 м, – 13527 м³
 Объем, перемещаемый на > 40 м, – 20889 м³
Средние рабочие отметки: в выемках – 0,56 м, в насыпях – 0,45 м
Удельные площади: выемок – 27 %, насыпей – 32 %
Дальность перемещения грунта выемок в насыпи – 66 м
Дальность перемещения грунта плодородного слоя почвы – 20 м
Объем перемещаемого грунта выемок в насыпи на 1 га общей площади – 1517 м³
Объем перемещаемого грунта плодородного слоя на 1 га общей площади – 1185 м³
Сметная стоимость земляных работ без учета накладных расходов (в ценах 1991 г.) – 15644,05 руб.
Удельные затраты на 1 га общей площади – 690 руб./га

Рисунок 4 – Фрагмент основных технико-экономических показателей выборочной вертикальной планировки

Таблица 1 – Вариантные проектные показатели выборочной вертикальной планировки

Номер проектного варианта	1	2	3	4	5	6
Минимальный уклон проектной поверхности, %	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Максимальный уклон проектной поверхности, %	3,5	3,4	2,8	2,4	2,0	2,1
Средние рабочие отметки в выемках/насыпях, см	50/45	52/46	56/45	62/51	67/56	71/62
Дальность перемещения грунта выемок в насыпи, м	48	55	66	72	74	77
Объем сохраняемого плодородного слоя почвы на 1 га общей площади, м ³	907	921	1185	1280	1347	1386
Объем перемещаемого грунта с выемок в насыпи на 1 га общей площади, м ³	1085	1128	1517	1770	2040	2242
Удельные затраты на 1 га общей площади, руб./га (в ценах 1991 г.)	411	458	690	834	969	1079

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Геодезия. Термины и определения: ГОСТ 22268-76. – Введ. 01.01.78. – М., Издательство стандартов, 1977. – 32 с.
2. Ремонт мелиоративных систем. Правила проектирования: ТКП 45-3.04-176-2009. – Введ. 01.07.2010. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2010. – 44 с.
3. Помелов, С.И. Проектирование оформляющей поверхности с целью выравнивания рельефа участка для полива «Фрегатом» / Землеустройство, планировка сельских населенных пунктов и геодезия // Труды БСХА. – Вып. 32. – Горки: БГСХА, 1977. – С. 89-93.
4. Позняк, А.С. Автоматизированное проектирование выборочной вертикальной планировки мелиорируемых участков / А.С. Позняк, Г.Э. Федосенко // Мелиорация и водное хозяйство. – Минск: Ураджай, 1990. – № 7. – С. 19-24.
5. Позняк, А.С. Алгоритмы и программы автоматизированного проектирования вертикальной планировки незастроенных участков. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу инженерной геодезии для студентов строительных специальностей. – Минск: БНТУ, 2005. – 58 с.

Поступление в редакцию 10.11.2015

A. POZNIAK

ON THE EXPERIENCE OF COMPUTER-AIDED DESIGN OF SELECTIVE GRADING OF THE RECLAIMED AREAS

Grounded methodology and the basic stages of design works for automated planning relief organization and Earth masses. On a particular plot area melioriruemom area of more than 22 hectares terrain transformation are met under a system of inclined planes with specified design biases, counting the volume of Earth masses with their balance in the pits and embankments, making plans for computer topography and excavation of the masses. Given algorithms, formulas and links to the programs automate calculations when vertical planning plots and assess the technical and economic indicators of various design options.



ГУО «Центр повышения квалификации
руководящих работников и специалистов
системы Госкомимущества»

О повышении квалификации

Квалификация – это уровень (степень) качества подготовки специалистов, позволяющий эффективно выполнять конкретные профессиональные обязанности (требования).

Повышению квалификации уделяется огромное значение во всех странах мира, особенно в развитых. Для примера рассмотрим ситуацию в Швеции, которая наиболее близка нам как по численности населения и природным условиям, так и по приоритетам социально ориентированной рыночной экономики с большой ролью государственного регулирования и управления в развитии страны. Известно, что из 9,5 млн населения Швеции более его половины постоянно учится. Причем, это не только подготовка, переподготовка и повышение квалификации профессиональных кадров, но и многочисленные курсы и клубы (иностраннх языков, физкультуры, танцев и т.д.), которые посещают, как говорят, и «стар и млад». Считается, что сам процесс благоприятно сказывается на социально-экономической ситуации, развивает и сплачивает население.

В развитых странах мира считают, что без постоянного повышения квалификации специалистов невозможно идти в ногу с динамичным научно-техническим прогрессом, в котором уровень подготовки кадров является основным.

Изложенное в полной мере относится и к нашей стране и, в частности, к специалистам организаций, подчиненных Госкомимуществу. Изменяется ситуация, ставятся новые задачи, развивается нормативная правовая база, внедряются современные технологии, совершенствуется мате-

риально-техническое обеспечение. В этих условиях когда-то полученные базовые знания и навыки необходимо постоянно совершенствовать и развивать, то есть повышать свою квалификацию.

Дальновидные руководители различных структур уже давно поняли, что инвестиции в профессиональное развитие специалистов являются одним из перспективных направлений их развития. Следовательно, каждый руководитель, который хочет, чтобы его организация постоянно развивалась, должен отправлять своих сотрудников на повышение квалификации.

Наиболее важной сегодня становится концепция «обучения в течение всей жизни» («Lifelong Learning»). Это позволяет специалистам не стоять на месте, развивать свой потенциал, расти не только профессионально, но и личностно. Наиболее удобная форма в подобном обучении – курсы повышения квалификации. Каковы же их главные преимущества?

Во-первых, краткий срок обучения. Как правило, программа повышения квалификации длится всего от 36 до 80 часов (в других случаях применяются иные формы обучения).

Это не только не нарушает непрерывности производственного цикла, но и позволяет снизить затраты организации на обучение персонала, которые впоследствии еще и окупаются его эффективной работой.

Во-вторых, за небольшой отрезок времени можно хорошо разобраться в конкретном вопросе профессиональной деятельности (вновь принятом нормативном правовом акте, новом виде работ, усовершенствованной тех-

нологии, новом программном обеспечении или технических средствах: инструментах, оборудовании и т.д.), в том числе развить прикладные умения и навыки работы в данной области.

В-третьих, на указанный срок и для заявленных целей имеется возможность привлечь самых талантливых преподавателей из органов государственного управления, научных, производственных и учебных организаций, владеющих современной законодательной базой, передовой теорией и практикой решения наиболее актуальных задач, требующих повышения квалификации специалистов.

Несомненно, большинство руководителей хотя и имеют в штате организации квалифицированных работников. При этом они должны руководствоваться статьей 220-1 Трудового кодекса Республики Беларусь, которой определено, что наниматель обеспечивает профессиональную подготовку, повышение квалификации, стажировку и переподготовку работников в случаях и порядке, предусмотренных законодательством, коллективным договором, соглашением, трудовым договором. Известно, что не теряет свои навыки тот работник, который имеет постоянную практику и обменивается опытом с другими коллегами в этой же сфере. Поэтому руководство, как правило, всячески поощряет желание своих подчиненных самосовершенствоваться. Именно с этой целью работники направляются в различные специализированные организации для повышения квалификации.

Гарантии для работников, направленных на профессиональную подготовку, повышение квалификации, стажировку и переподготовку, пре-



дусмотрены статьей 102 Трудового кодекса Республики Беларусь. Согласно положениям этой статьи при повышении квалификации, переподготовке, профессиональной подготовке и стажировке работников по направлению нанимателя за работником сохраняется место работы (должность) и производятся выплаты, установленные Положением о гарантиях работникам, направляемым нанимателем на профессиональную подготовку, переподготовку, повышение квалификации и стажировку, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 января 2008 г. № 101.

В соответствии с пунктом 2 этого Положения за работниками, направленными нанимателем на переподготовку, повышение квалификации и стажировку в очной (дневной) форме обучения, на весь период прохождения ими обучения сохраняется средняя заработная плата по месту работы. При направлении работника на повышение квалификации на основании вызова оформляется приказ. У организации, направившей работника на курсы повышения квалификации понесенные расходы в полном объеме включаются в затраты, учитываемые для целей налогообложения. При этом работник по окончании курсов повышения квалификации представляет нанимателю только документ, подтверждающий его обучение.

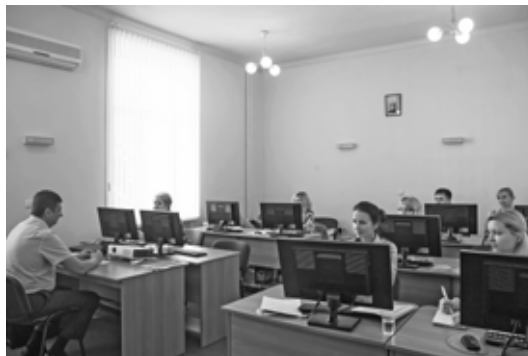
Действительно, если сотрудник долго работает на одной и той же должности, он отлично знает свои

обязанности и умеет их выполнять. Но, тем не менее, такой работник, как правило, не проявляет инициативы. Ему удобно каждый день делать одно и то же, но такая позиция работника устроит далеко не каждого руководителя. Поэтому сотрудников успешных организаций регулярно отправляют на повышение квалификации. Доказано, что этому способствует само присутствие работников иных родственных организаций, возможности для общения и обмена опытом.

Повышение квалификации, в первую очередь, – это возможность обрести дополнительные знания и навыки, в том числе в части новых технологий в той или иной сфере деятельности. Это крайне необходимо, поскольку в наше время требования к работникам становятся все более жесткими. Многие современные работодатели хотят иметь в своем штате практически универсальных работников, которые умеют и знают все новые тенденции и инновации.

Так, например, для экономистов предлагаются курсы, позволяющие получить знания со специализацией по конкретному направлению. Это особенно актуально для этих работников, поскольку законодательство постоянно меняется. Подсчитано, что за год принимается и изменяется около тысячи нормативных правовых актов. А хорошему экономисту очень важно всегда быть в курсе всех нововведений и изменений законодательства. Следовательно, оптимальная периодичность курсов повышения квалификации для экономистов, работников бухгалтерских служб – хотя бы один раз в год.

Следующим преимуществом периода повышения квалификации считается постоянное общение с кол-



легами из других организаций, что способствует обмену опытом, творческими наработками и идеями. Такое общение способствует повышению производительности труда и появлению новых идей и взглядов на повседневные обязанности. Также курсы позволяют работникам обрести навыки поиска решений самых сложных и трудноразрешимых задач. Повышение квалификации способствует продвижению по карьерной лестнице, развитию личности, расширению кругозора и других качеств, необходимых для самореализации.

При этом, основной критерий успеха, упоминающийся в специальной литературе, звучит примерно так: «Умеей делать что-то в своей профессии лучше всех».

Таким образом, необходимость и эффективность повышения квалификации подтверждена передовой зарубежной и отечественной теорией и практикой и не вызывает сомнений. В системе Госкомимущества для рассматриваемых целей функционирует Государственное учреждение образования «Центр повышения квалификации руководящих работников и специалистов системы Госкомимущества».

Центр аттестован Министерством образования Республики Беларусь, хорошо технически и технологически оснащен, использует самые передовые методы учебного процесса и по каждому направлению повышения квалификации привлекает самых лучших преподавателей страны. ■



Государственное учреждение образования «Центр повышения квалификации руководящих работников и специалистов системы Госкомимущества»

Адрес: г. Минск, ул. Красная, 12

УНП 190476434

Сайт: uc-gki.by

Специальное разрешение (лицензия) на право осуществления образовательной деятельности № 02100/456 продлена Министерством образования Республики Беларусь сроком с 30.04.2014 по 29.04.2019



21-23 октября 2015 г. в Подмоскowie прошла традиционная 21-я Конференция Esri в России и странах СНГ, организатором которой выступали компании Esri CIS и ООО «Data+».

Конференция Esri является крупнейшим событием в области геоинформационных технологий в указанном регионе. Конференция ежегодно собирает руководителей, ГИС-специалистов, отраслевых экспертов, IT-менеджеров, финансистов, маркетологов, инженеров из десятков организаций – коммерческих компаний, государственных органов, научных и учебных учреждений.

В 21-й Конференции приняли участие свыше 350 делегатов из России, Казахстана, Беларуси, Узбекистана, Азербайджана и других стран. Из Беларуси мероприятие посетили специалисты УП «Проектный институт Белгипрозем», РСХАУП «БелПСХАГИ», Национального парка «Нарочанский».

Основная цель Конференций – помочь пользователям в решении конкретных практических задач. По традиции, в рамках 21-й Конференции прошли отраслевые и технические сессии, мастер-классы, была организована работа секции «Спроси меня о ГИС», где каждый мог задать вопрос и получить ответ на интересующие вопросы непосредственно у технических экспертов Esri CIS и Data+.

В этом году основной темой конференции стала «Прикладная география» – применение геоинформационных систем для решения практических задач в самых разных областях деятельности: от управления розничным бизнесом – до эксплуатации сложных инфраструктурных объектов, от охраны окружающей среды – до оптимизации цепочек поставок товаров и услуг.

На конференции были представлены основные тенденции развития геоинформационных технологий, которые уже нашли свое отражение (или появятся в ближайшем будущем) в программных продуктах ArcGIS. По данным Esri, сегодня наиболее динамично развиваются как сами технологии, так и спрос на системы реального времени, позволяющие управлять сложными технологическими процессами в промышленности, на транспорте, в системах комплексной безопасности.

Не менее востребованы в настоящее время и геопортальные технологии, обеспечивающие доступ к данным и сервисам как на уровне организации, так и для внешних пользователей. Большой интерес у пользователей вызывают также технологии BigData, помогающие обрабатывать гигантские массивы данных, структурировать и использовать содержащуюся в них информацию; 3D-анализ и визуализация для моделирования процессов реального мира в проектировании, строительстве и различных исследованиях; новые инструменты для работы с растровыми изображениями, которые сегодня становятся доступны не только ГИС-профессионалам.

Следует отметить также поддержку мобильных приложений для работы в полевых условиях и вовлечения граждан в информационный обмен с органами власти.

Для того, чтобы сделать все возможности современных ГИС доступными для широкого круга пользователей, Esri анонсировала и запустила множество инструментов для работы с картами, в том числе Smart Mapping – для более наглядной визуализации и геоанализа; WebApp Builder – для быстрого создания готовых приложений из имеющихся шаблонов; Story Maps – для презентации данных геоанализа и другие. А для профессионалов теперь доступен целый ряд новых инструментов, например, AppStudio, с помощью которого можно создавать «нативные» веб-приложения из единого исходного кода сразу для нескольких платформ.

Пленарное заседание конференции было посвящено использованию ГИС в различных сферах народного хозяйства, а также перспективам развития технологий Esri.

Второй и третий день конференции был разбит на тематические секции и мастер-классы по использованию программного обеспечения Esri. Также был проведен форум для разработчиков.

Хочется отметить необходимость участия в таких конференциях специалистов, работающих в сфере геоинформационных технологий. Это предоставляет возможность ознакомиться с новейшими технологиями, проконсультироваться с ведущими специалистами в области ГИС и веб-технологий, а также планировать развитие этих технологий в своих организациях. Считаем, что такие мероприятия должны посещать и технические специалисты – программисты-разработчики структурных подразделений, связанные с геоинформационными технологиями. Это позволит им использовать в своей работе последние достижения ГИС-технологий.

В октябре 2016 г. пройдет 22-я Конференция Esri в России и странах СНГ, где все желающие смогут ознакомиться с новейшими достижениями в области геоинформационных технологий.

*Начальник сектора
геоинформационных технологий
УП «Проектный институт Белгипрозем»
Иван Стишевский*



УДК 912.4

Александр ПИГИН,
научно-технический консультант
СП «Кредо-Диалог» ООО,
кандидат технических наук
Ирина РАК,
доцент кафедры
инженерной геодезии
УО «Белорусский национальный
технический университет»,
кандидат технических наук

Геодезическое сопровождение археологических работ

В статье авторы на примере археологических объектов предлагают решение задач по трансформации архивных карт, восстановлению координатной среды с применением программы CREDO. Рассмотренные методы могут быть использованы специалистами применительно к другим объектам, не связанным с археологией

Введение

В общем случае топографо-геодезическое обеспечение археологических исследований, ведущихся на крупных памятниках, как правило, многие десятилетия, включает решение следующих задач:

- объединение и сохранение в едином координатном пространстве материалов исследований (планов) разных лет;
- создание материалов, обеспечивающих постановку на учет ОКН, установление статуса землепользования;

- создание материалов, обеспечивающих планирование и проведение дальнейших перспективных исследований территории памятников и ближайших окрестностей;

- подготовка топографической основы для разработки концепции и проектирования музеефикации памятников;

- не менее значимой задачей является корректное использование топографических и картографических данных для интерпретации и комплексного исторического анализа материалов археологических и исторических исследований.

Авторами на протяжении пяти сезонов в рамках Экспедиции CREDO¹ выработаны основные требования

к составу и результатам топографо-геодезических работ на археологических памятниках [1-4]. Разработаны и внедрены технологии производства полевых и камеральных работ в масштабах 1:50 – 1:2000 с учетом специфики археологических исследований, отработана методика использования разнообразных картографических материалов (от карт XVIII века до материалов современных наземных съемок и спутниковых снимков).

В предлагаемой статье из общего ряда задач топографо-геодезического обеспечения археологических работ приводятся примеры решения двух задач – использования в историческом анализе архивных картографических материалов в сочетании с современными данными и восстановления координатной среды на объекте.

Трансформация в единое координатное пространство архивных карт

Для реконструкции боев 386-го отдельного батальона морской пехоты в составе Эльтигенского десанта, проходивших в ноябре-декабре 1943 г. возле г. Керчи, потребовалось однозначное определение некоторых высот и местоположения противотанкового рва [5].

Для решения этой задачи имелись следующие картографические материалы: карты Генштаба РККА 1932-1941 гг., карты конца 40-х и 80-х гг. прошлого века, спутниковые снимки картографических серверов Google и Yandex и археологические планы круп-

ных масштабов.

Математическая основа названных материалов разная. Так, они были представлены в системах координат СК-32, СК-42, СК-63 в поперечно-цилиндрической проекции на эллипсоидах Бесселя и Красовского, местной (г. Керчи) карте, с серверов Yandex и Google в WGS84 с изображением в проекциях Меркатора и поперечно-цилиндрических на сфероиде.

Использование таких различных материалов невозможно без приведения его в единую координатную среду с обеспечением неизменности масштаба по всей площади каждого документа.

И если преобразование координат материалов, представленных в системах координат СК-42, СК-63, является элементарной задачей, то для картматериалов в других системах координат потребовались определенные исследования.

Карты Генштаба РККА составлены в системе координат СК-32 на эллипсоиде Бесселя, с недостаточно точным определением датума². Поэтому в работе применен экспериментально установленный [6] датум (преобразование по методу Молоденского с коэффициентами 382, 151, 574) и далее использованы 7 параметров преобразования Гельмерта с датумом УСК2000³ [7].

² Датум – параметры связи пространственной референционной системы координат и общеземной (WGS84, ITRF, ПЗ90).

³ УСК – украинская система координат.

¹ Экспедиция CREDO – ежегодно организуемая на волонтерских началах компанией Кредо-Диалог практическая работа студентов геодезических вузов на археологических объектах Восточно-Боспорской экспедиции, Керченского историко-культурного заповедника.

Дополнительно результаты преобразования контролировались по одноименным твердым точкам.

Для работы с материалами в местной системе координат (г. Керчи) был определен ключ систем координат для связи с СК-42(63), для чего использовались 12 пунктов, представленных в СК-63 и в системе координат г. Керчи.

Пересчет этих картографических сервисов, предоставляющих данные в WGS84 на эллипсоиде WGS84 (карты Google и Yandex), производился по семи параметрам преобразования Хельмерта с датумом УСК2000.

Все расчеты выполнялись в системе CREDO ТРАНСКОР.

Для подготовки к совмещению и анализу растровых картографических материалов была применена технология нелинейной трансформации картографических фрагментов и схем по группам опорных точек с задаваемыми координатами, позволяющая представить разнородные (в разных системах координат), частично деформированные и разномасштабные материалы в едином однородном координатном пространстве. Решение таких задач обеспечивалось системой CREDO ТРАНСФОРМ.

Растры топографических карт были трансформированы в систему координат г. Керчи по рассчитанным координатам углов трапеций (В, L), крестам координатной сетки плоских координат с контролем по положению пунктов триангуляции, координаты которых были получены из каталогов или определены графически.

Спутниковые снимки были загружены из репозитория Google и Yandex с помощью системы SAS.Планета⁴, в которой предварительно расставляются опорные и контрольные метки. Координаты меток пересчитываются в нужную систему координат по таким опорным точкам, затем производится трансформация снимков в рабочую систему координат.

Археологические планы в крупных масштабах (М 1:50, М 1:100) были привязаны и трансформированы по результатам координирования характер-

ных точек плана наземными методами с использованием тахеометров и спутниковых приемников. Для совмещения и последующего анализа приведенных в единое координатное пространство картографических данных были использованы функциональные возможности программы CREDO ТОПОПЛАН.

Один из примеров использования описанной технологии – однозначное определение точки, фигурирующей в документах и мемуарах как Высота 37.4 (далее – Высота). Эта высота с прилегающими небольшими курганами стала местом жестоких боев, особенно в первые дни высадки десанта, неоднократно переходила из рук в руки [8]. Она называлась «Высота Толстова». *«Бронейщик Толстов с нее отбивал атаки. Три танка поджег – не пустил. Вдвоем остались с напарником – держат высоту. Пришлось помочь. Нужная высота»* [9].

Определение местоположения Высоты произведено путем совмещения топографических карт М 1:100000 (довоенная), М 1:25000 (послевоенная) и М 1:5000 (80-х гг. прошлого века).

Окончательную точку в установлении местоположения Высоты поставило совмещение трансформированных схем из фундаментальной работы А.Я. Кузнецова [8], где положение Высоты практически точно легло на ее положение на картах (рисунок 1). Следует отметить, что несмотря на кажущуюся простоту изображения на схемах в работе А.Я. Кузнецова, трансформация по опорным точкам показала высокую (40-50 м, или 0,5 мм плана) точность взаимного положения основных опорных точек этих схем, что позволяет использовать их в картографическом анализе ситуации на плацдарме.

Топографическая съемка 2013 г. (рисунок 2) подтверждает, с учетом разницы Черноморской и Балтийской систем высот, отметку Высоты [10]. Координаты Высоты в системе координат WGS84 – 45°14'14.8", 36°24'22.5".

Восстановление координатной среды на объекте

Координатная среда на раскопках необходима для выполнения мониторинга работ, фиксации положения найденных артефактов. Как правило, она представлена в виде прямоугольной сетки квадратов, аналогич-



Рисунок 1 – Фиксация положения Высоты 37.4 на совмещенных карте М 1:100000 и схеме из работы А.Я. Кузнецова

ной строительной сетке (естественно, с гораздо меньшим шагом).

С задачей восстановления координатной системы археологи сталкиваются постоянно в связи с продвижением раскопа и, соответственно, уничтожением и утерей части (а то и всех) пунктов, а также в связи с консервацией и расконсервацией объекта на зимний и летний периоды.

На рассматриваемом объекте – Храмовый комплекс Вестник – от сетки квадратов, разбитой в ходе работ в предыдущем году, осталась только схема. И первым шагом в восстановлении утраченной сетки стало выполнение привязки растрового файла – схемы раскопа – в программе CREDO ТРАНСФОРМ.

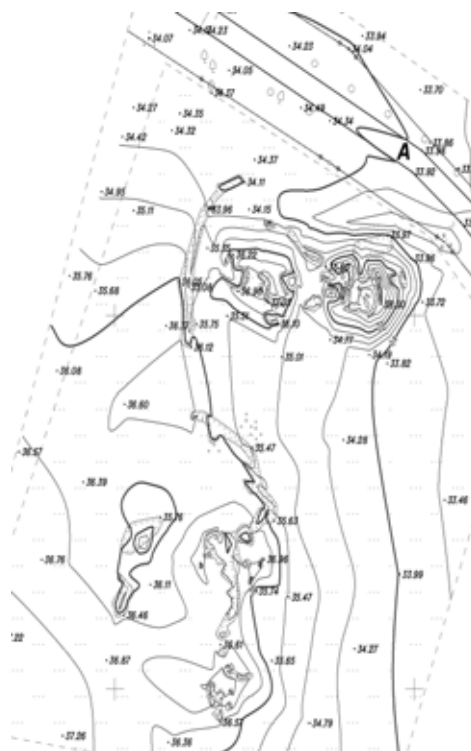


Рисунок 2 – Топографический план узла обороны у Высоты 37.4 (2013 г.)

⁴ SAS.Планета – бесплатно распространяемая навигационная программа, объединяющая в себе возможность загрузки и просмотра карт и спутниковых фотографий земной поверхности большого количества картографических online-сервисов.

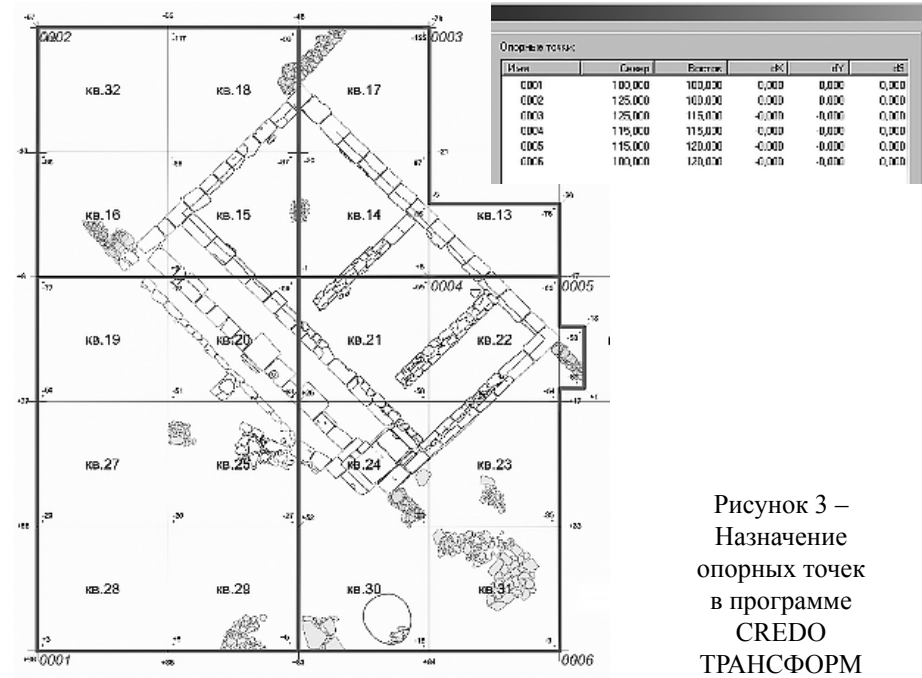


Рисунок 3 – Назначение опорных точек в программе Credo TRANSFORM

С учетом размеров квадратов 5×5 м были назначены опорные точки в системе координат раскопа (рисунок 3).

Далее трансформированный растр был подгружен в программу Credo DAT, на нем были выбраны наиболее характерные, четко опознаваемые на местности точки и определены их координаты в системе координат раскопа (рисунок 4).

На объекте с использованием теодолита и рулетки на эти точки были произведены измерения с двух временных пунктов полярным способом. Полученные результаты измерений были введены в новый проект системы Credo DAT и сделано вычисление координат отснятых точек в условной (произвольной) системе координат (рисунок 5).

Параметры связи между системой координат раскопа и условной системой координат, которая применялась для вычисления координат отснятых точек, были определены в программе Credo TRANSFORM, по методу преобразования Гельмерта. В результате выполнения расчетов были получены параметры связи: x_1 , y_1 , x_2 , y_2 , α и m (рисунок 6).

Далее в системе Credo TRANSFORM с использованием полученных параметров преобразования координаты вершин сетки квадратов в системе координат раскопа, намеченные к перенесению на местность (в натуру), были пересчитаны в условную систему координат.

Для вычисления разбивочных элементов выноса вершин квадратов в натуру полученные координаты из программы Credo TRANSFORM загрузили в проект программы Credo DAT и выполнили решение обратных геодезических задач с расчетом разбивочных углов и расстояний на выносимые в натуру точки (рисунок 7).

Используя полученные элементы, с помощью теодолита и рулетки вершины квадратов были перенесены в натуру с соответствующими контрольными измерениями.

Закрепленная таким образом в вершинах квадратов раскопа координатная среда объекта была восстановлена для последующего ее использования в археологических исследованиях, что обеспечивает единство пространственной фиксации находимых артефактов и исследуемых элементов Храмового комплекса Вестник в прошедшем, текущем и последующих сезонах раскопок.

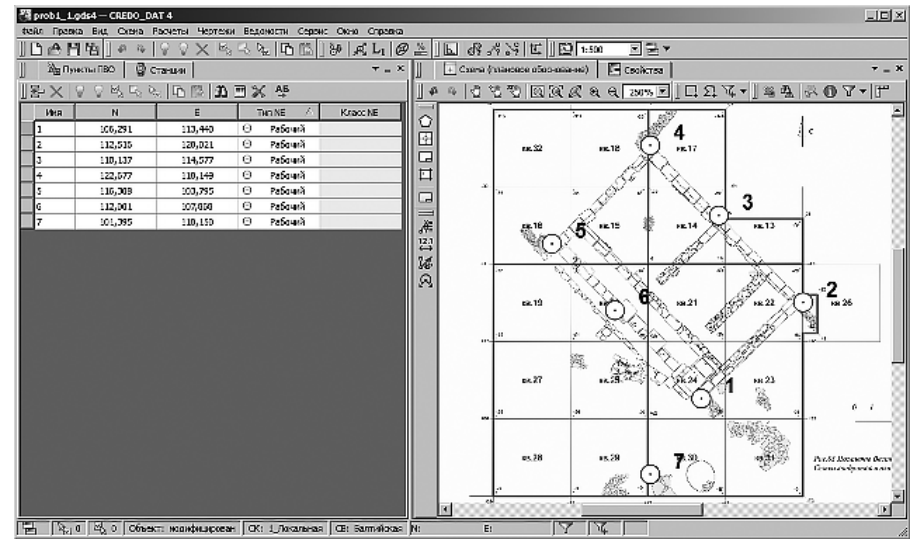


Рисунок 4 – Выбор в Credo DAT хорошо опознаваемых точек местности

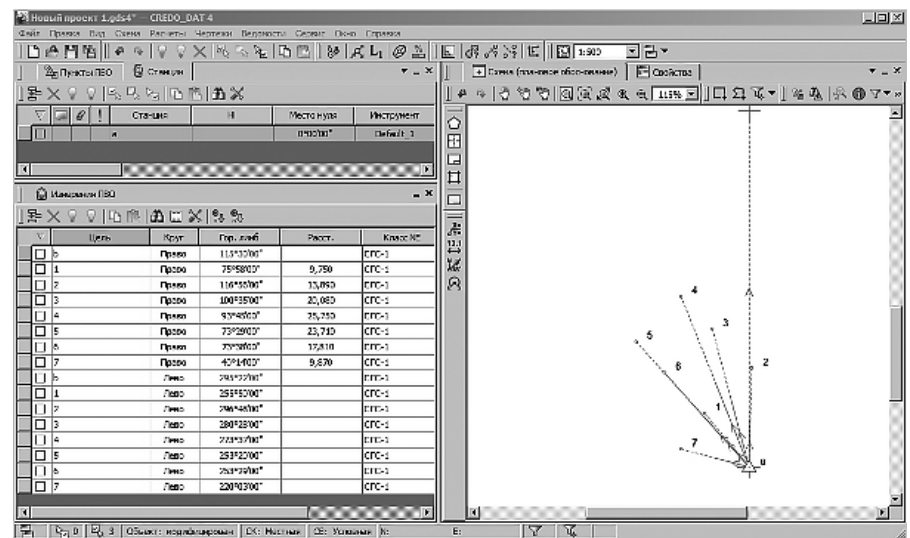


Рисунок 5 – Вычисление координат отснятых точек в условной системе координат

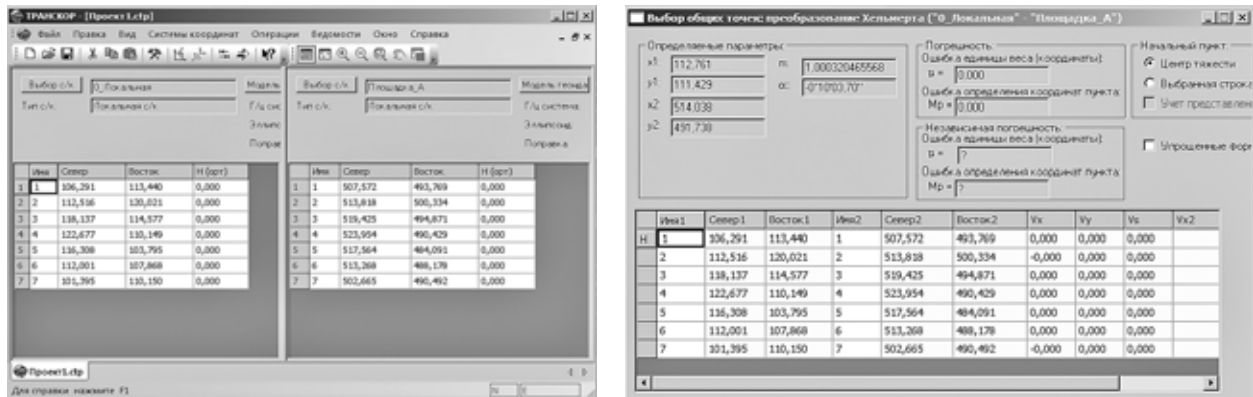


Рисунок 6 – Определение параметров преобразования

Заключение

Рассмотренные в статье методы выполнения геодезических работ могут быть использованы специалистами и на других объектах, не связанных с археологией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пигин, А.П. Компьютерные технологии в анализе исторических данных / А.П. Пигин, И.Е. Рак. – Материалы II Междунар. науч. конф. «Исторические исследования», Чита, 2013 г. – Чита, 2013 г. – 41-45 с.
2. Рак, И.Е. Технологии компьютерного обеспечения Топографо-геодезических работ на примере результатов работ сезона 2013 г. на античном памятнике Илурат / А.П. Пигин, Д.В. Бейлин. – Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда. Том IV, Казань. 2014 г. – Казань, 2014 г. – 307-309 с.
3. Пигин, А.П. Топографо-геодезические работы на территории крепости Илурат в 2013 г. / А.П. Пигин, Д.В. Бейлин, И.Е. Рак. – Международная науч.- практ. конф. «Археология и история Боспора», Керчь, 2014 г. – Керчь, 2014 г. – 126-130 с.
4. Пигин, А.П. Об использовании технологий CREDO в анализе исторических данных (некоторые результаты уточнения положения позиций правого фланга Эльтигенского десанта) / А.П. Пигин, А.В. Куликов, И.Е. Рак // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. – 2014. – № 1(51). – С. 73-75.
5. Пигин, А.П. Об уточнении положения некоторых элементов позиций правого фланга Эльтигенского десанта (технологии CREDO в картографическом анализе исторических данных) / А.П. Пигин, А.В. Куликов, И.Е. Рак // Военно-исторические чтения: Материалы II междунар. науч.-практ. конф., Керчь, 17-19 фев. 2014 г. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2015. – 140 с.

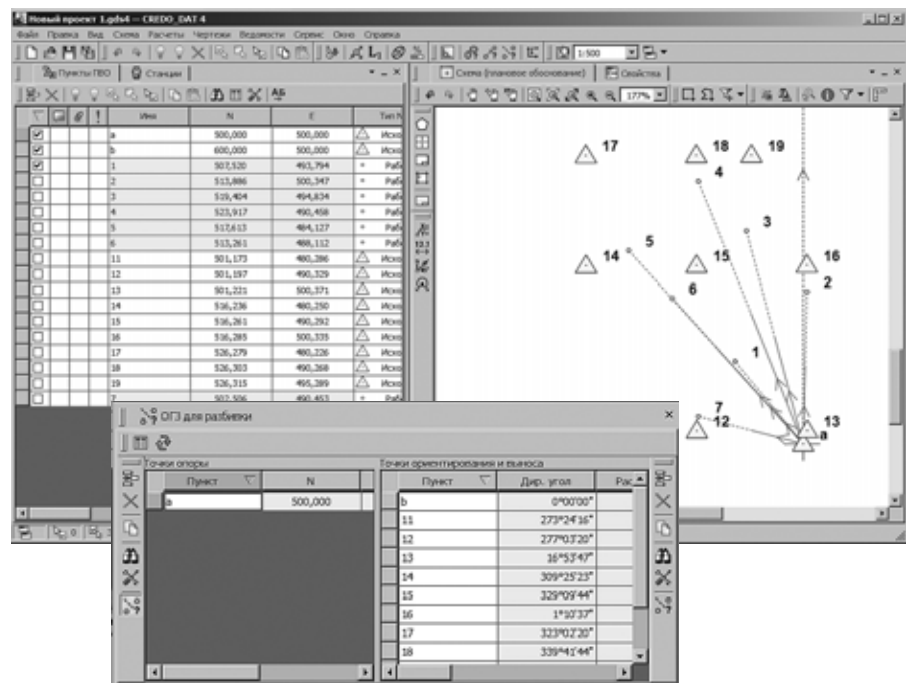


Рисунок 7 – Вычисление разбивочных элементов

6. Калинин Д. Системы геодезических координат или «Что такое датум?» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hllab.dp.ua/Store/texts/gps/datums.htm>. – Дата доступа: 01.11.2015.
7. Савчук, С.Г. УСР2000. Параметры пересчета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eps.com.ua/phpbb/viewtopic.php?f=57&t=3020>. – Дата доступа: 01.11.2015.
8. Кузнецов, А.А. Большой десант Керченско-Эльтигенская операция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.telenir.net/istorija/bolshoi_desant_kerchensko_yeltigenskaja_operacija/index.php. – Дата доступа: 01.11.2015.
9. Гладков, В.Ф. Десант на Эльтиген [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rulit.net/books/desant-na-eltigen-read-50093-8.html>. – Дата доступа: 01.11.2015.
10. Комаровский, Ю.А. Использо-

вание различных референц-эллипсоидов в судовождении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sveos.msun.ru/edu/lit/kaf/tss/ell.pdf>. – Дата доступа: 01.11.2015.

Поступление в редакцию 11.11.2015

**A. PIGIN,
I. RAK**

GEODETIC SUPPORT ARCHAEOLOGICAL WORK

Through the example of certain archaeological sites, the authors addressed the challenges related to the use and transformation of archival maps, as well as the coordinate grid re-establishment with use of the CREDO software. The methods reviewed may both be used by archeological professionals, and within a number of non-archeology related areas of study.



УДК 528:5

Ягор ЛЕВАЧОЎ,
магістрант кафедры геадэзіі і картаграфіі
геаграфічнага факультэта
Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта
Аляксандр РАМАНКЕВІЧ,
загадчык кафедры геадэзіі і картаграфіі
геаграфічнага факультэта
Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта,
кандыдат географічных навук, дацэнт

Выкарыстанне метадаў наземнага лазернага сканавання пры трохмерным мадэляванні будынка рэктарата БДУ

Пабудавана трохмерная цвёрдацельная мадэль будынка рэктарату БДУ з выкарыстаннем тэхналогій лазернага сканавання. Сканаванне было выканана ва ўмоўнай сістэме каардынат з трох станцый наземным лазерным сканарам фірмы «Торсон» GLS-1500 з дапамогай дзевяці марак. Шчыльнасць сканавання складала 4 мм. Апрацоўка дадзеных была праведзена ў наступных праграмных прадуктах: ScanMaster (кіраванне сканарам, папярэдняя апрацоўка дадзеных, выдаленне памылак, зшыўка сканаў, стварэнне воблака кропак), Autodesk ReCap 2015 (праца над фарматамі воблака кропак), Autodesk AutoCad 2016 (трохмернае мадэляванне, стварэнне цвёрдацельнай мадэлі)

Уводзіны

Тэхналогія лазернага сканавання сёння актыўна выкарыстоўваецца ў медыцыне, архітэктуры, археалогіі, мастацтве, аўтамабільнай, неафгазаздабываючай прамысловасцях, сельскай гаспадарцы, геадэзічнай вытворчасці, на ўсіх стадыях будаўніцтва і праектавання: у тых галінах народнай гаспадаркі, дзе запатрабавана дакладная інфармацыя аб памерах аб'ектаў і іх прасоравым размяшчэнні. Для нашай краіны лазернае сканаванне з'яўляецца інавацыйнай вобласцю як для навукі, так і для вытворчасці, неабходным абсталяваннем валодае толькі некалькі прадпрыемстваў Беларусі. Іншае становішча ў краінах Заходняй Еўропы і нават у Расіі, дзе, сапраўды, лазернае сканаванне знаходзіць шырокае прымяненне. З-за навізны вопыту для Беларусі дадзенай тэхналогіі, бярэм на сябе мужнасць азначыць лазернае сканаванне як тэхналогію, што дазваляе ствараць лічбавую трохмерную мадэль аб'екта праз прадстаўленне яго наборам кропак з прасторавымі каардынатамі.

Мэтай працы стала засваенне

методыкі правядзення лазернага сканавання і ажыццяўленне трохмернага мадэлявання будынку рэктарату Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (далей – БДУ). Праца па мадэляванні будынка была праведзена ў межах гранта Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь «Стварэнне інтэрактыўнай трохмернай мадэлі ўніверсітэцкага гарадку БДУ» і стала лагічным заканчэннем даследаванняў, пачынаючы ад курсавой работы, перададипломнай практыкі і дыпломнага праекту. З-за архітэктурнай складанасці будынка было вырашана выкарыстоўваць тэхналогіі лазернага сканавання, якое дазваляе зрабіць здымку паверхні з мэтай трохмернага мадэлявання з высокай дакладнасцю і малымі затратамі часу.

Асноўная частка

Тэхналогіі лазернага сканавання грунтуюцца на выкарыстанні спецыяльнага абсталявання – лазернага сканара. Трэба зазначыць, што ў залежнасці ад асяроддзя і дадатковых прыладаў існуе наземнае, мабільнае і паветранае лазернае сканаванне [8, 9]. У працы па сканаванні будынка выкарыстоўваліся тэхналогіі на-

земнага лазернага сканавання праз выкарыстанне наземнага лазернага сканара фірмы «Торсон» GLS-1500.

У працэсе сканавання фіксаваліся кірункі распаўсюджвання лазернага промяні і адлегласць да кропак аб'екту. Вынікам працы з'яўляўся растравы малюнак – скан, значэнні пікселяў якога ўяўляюць сабой элементы вектару з наступнымі кампанентамі: вымеранай адлегласцю, інтэнсіўнасцю адлюстраванага сігнала, RGB-складаючай, што характарызуе рэальны свет кропкі. Становішча (радок і слупок) кожнага элементу (пікселя) атрыманага растру адлюстроўвае значэнні вымераных вертыкальнага і гарызантальнага вуглоў [8].

Падчас палявога этапу выбар сканарных станцый забяспечваў на адным скане максімальную плошчу здымачнай тэрыторыі. Адстаянне станцый адзін ад аднаго складала 20–40 м. Будынак рэктарату быў адсканаваны з трох сканарных станцый. Пры сканаванні выкарыстоўваліся маркі – налесткі, зробленыя з адмысловага матэрыялу, які мае спецыяльныя адлюстравальныя ўласцівасці, што вылучае гэтыя маркі на аб'ектах,

якія падлягаюць сканаванню [4].

Вакол першай сканарнай станцыі ўсталёўвалася шэсць спецыяльных марак [1, 2]. З другой станцыі ў поле зроку сканара трапляла тры маркі ад першай станцыі і тры новыя маркі. На апошняй сканарнай станцыі – тры апошнія маркі і тры ад першай станцыі.

Дзякуючы выкарыстанню лазернага сканара ў палявых умовах атрымаўся вельмі падрабязны здымак паверхні, што дазваляе працаваць з ім і аналізаваць яго на персанальным камп'ютары ў камеральных умовах. Шчыльнасць здымкі склала 4 мм, гэта значыць, што кожны аб'ект памерам да 4 мм трапіў у поле зроку здымкі.

Камеральная апрацоўка, як заўсёды, пачыналася са стварэння новага праекту і імпарту дадзеных з прылады. Адрозна працуем са сканамі – гэта набор кропак, атрыманых у выніку сканавання непасрэдна ў полі. Атрыманыя кропкі захоўваюцца ў лакальнай сістэме каардынат пункту стаяння, з якой гэты скан быў атрыманы. У кожнай кропцы стаяння задаецца свая лакальная сістэма каардынат. Пасля з дапамогай сканаў марак ствараліся вузлавыя кропкі, па якіх потым і праводзілася аперацыя зшыўкі сканаў – рэгістрацыя [7, 8, 10].

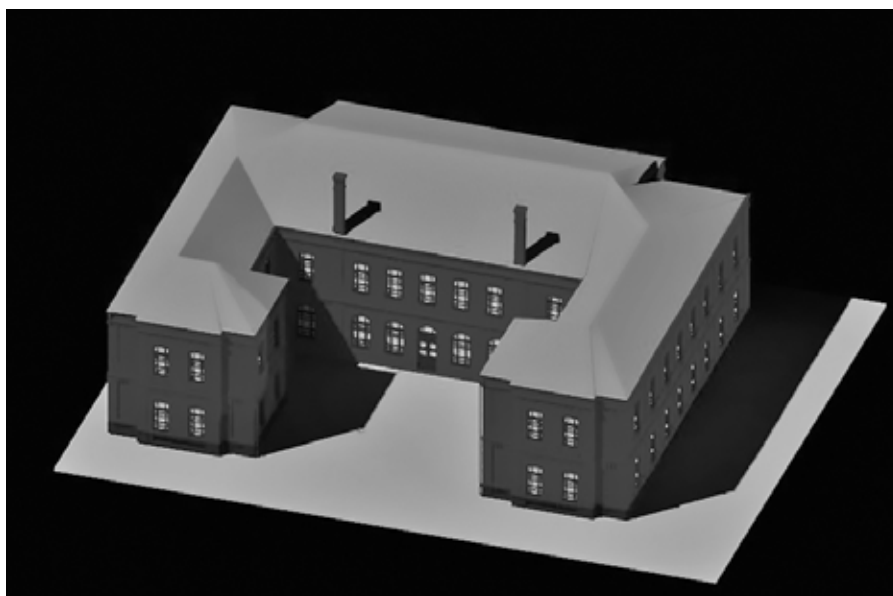
Пасля зшыўкі сканаў апрацаваная вобласць была пераўтворана ў воблака кропак. У воблаке кропак дадзеныя захоўваюцца ў агульнай сістэме каардынат праекту. Уся залішняя інфармацыя падлягае выдаленню, воблака экспартуецца ў патрэбны фармат для далейшай перапрацоўкі ў праграмах сістэмы аўтаматызаванага праектавання (далей – САПР) (малюнак 1).

Воблака кропак мае наступныя перавагі: з адзіным воблакам кропак лягчэй працаваць, чым з некалькімі сканамі, існуе рэальная перавага з пункту гледжання прадукцыйнасці і захавання, аб'ёмы кропак даюць магчымасць засяродзіць увагу на невялікім участку дадзеных, пра-рэджванне воблака кропак дазваляе скараціць залішнія дадзеныя, адзінае воблака кропак лягчэй экспартаваць, чым дадзеныя з кожнай кропкі стаяння прыбора [8].

Прамежкавым звязам у пабудове трохмерных мадэляў з'яўлялася



Малюнак 1 – Воблака кропак будынка рэктарату БДУ у ПЗ SkanMaster



Малюнак 2 – Трохмерная цвёрдацельная мадэль будынка рэктарату БДУ

перапрацоўка ў прыдатны фармат САПР, так, напрыклад, праграмае забеспячэнне (далей – ПЗ) AutoCad, 3Ds Max падтрымліваюць фармат .gcr. Для перапрацоўкі ў фармат .gcr выкарыстоўвалася настольная праграма ад кампаніі Autodesk ReCap.

Адной са складаных праблемаў апрацоўкі дадзеных сканавання ў САПР з'явіўся непасрэдна выбар патрэбнага ПЗ. Вялікую ролю ў гэтым адыграваюць фізічныя уласцівасці працоўнага камп'ютара. Для апрацоўкі і будовы цвёрдай мадэлі ў САПР выкарыстоўвалася ПЗ AutoCad 2016. Пачынаючы з версіі 2014 AutoCad ужо запампоўвае воблака кропак і мае магчымасці яго трохмернага мадэлявання. Адрозна ствараецца новы праект і робяцца налады. Першая з наладаў – падключэнне неабходных панэляў, на-

прыклад, панэль інструментаў трохмернага мадэлявання.

Пасля дадання воблака кропак на працоўную вобласць у ПЗ AutoCAD пачыналася непасрэднае мадэляванне. Для зручнасці ствараліся слаі, дзе былі размешчаны цвёрдыя мадэлі часткаў будынку: вокны, сцены, дзверы, дах і г.д.

Праца над мадэллю адбывалася пасля актывізацыі патрэбнага слоя. Сутнасць працы па мадэляванні зводзілася да таго, каб раскласці аб'ект на простыя складнікі (прымітывы). Затым з дапамогай рэдагавання і лагічных аперацый стварыць аб'ект патрэбнай формы.

У выніку, прымяніўшы ўсе магчымыя функцыі ПЗ для пабудовы трохмернай мадэлі (люстэрка, масіў, абрэзка і г.д.) атрымліваем цвёрдацельную мадэль будынка рэктарату



БДУ (малюнак 2).

Пасля таго, як мадэль зроблена, адбывалася налажэнне тэкстураў і рэндэрынг, гэтыя віды дзейнасці звычайна праводзяцца ў праграме Autodesk 3Ds Max.

Праз эмпірычны вопыт правядзення сканавання магчыма зрабіць наступныя высновы. Па-першае, сапраўды, наземнае лазернае сканаванне больш дакладнае і эканамічнае. Так шчыльнасць сканавання складала 4 мм, а ўвесь працэс заняў не больш дзвюх гадзін з улікам складанасці аб'екту. Па-другое, большасць працы пераносіцца ў камеральныя ўмовы, што змяняе залежнасць ад надвор'я, скарачае працавыдаткі.

Аднак названыя годнасці метаду лазернага сканавання абумоўліваюць з'яўленне наступных праблемаў.

Магчымасці абсталявання апарэджваюць магчымасці камп'ютараў. Пры сучаснай прадукцыйнасці абсталявання за кароткі перыяд часу можна набраць вялізарныя аб'ёмы інфармацыі, але сучасныя серыйныя камп'ютары, як правіла, не дазваляюць паўнавартасна працаваць з такімі аб'ёмамі інфармацыі. Цяжасці ўзнікаюць пры абмежаванні, рэгістрацыі сканаў,

трохмерным мадэляванні паверхняў. Таму можна з упэўненасцю сказаць, што выкарыстоўваецца далёка не ўвесь патэнцыял магчымасцяў лазернага сканавання.

Састарэлыя нарматыўныя дакументы, якія рэгламентуюць геадэзічныя працы пры будаўніцтве і эксплуатацыі інжынерных аб'ектаў, не ўтрымліваюць спасылкаў на магчымасць прымянення лазернага сканавання. У гэтай сувязі ўзнікаюць сітуацыі, калі сам метада прызначаецца эфектыўным, але вынікі працы не з'яўляюцца афіцыйнымі.

З-за абмежаванасці магчымасцяў стандартнага ПЗ пры вырашэнні канкрэтных задач ўзнікае неабходнасць складання ўласных прыкладных праграм, што прыводзіць да зніжэння аператыўнасці выканання работ.

Рашэнне дадзеных праблем дазволіць у перспектыве павысіць эфектыўнасць прымянення тэхналогіі лазернага сканавання [3, 5, 6].

Заклучэнне

Трохмерная мадэль будынка рэктарату БДУ пабудавана з выкарыстаннем тэхналогіі лазернага сканавання, далей гэтыя напрацоўкі будуць выкарыстаны

пры мадэляванні ўсяго гарадку ці пры аптымізацыі дзейнасці рэктарату, наданне ёй інтэрактыўнасці можа дазволіць скарыстаць яе пры кіраванні чалавечымі і прыроднымі рэсурсамі, адукацыі і г.д. Засваенне алгарытму працы наземнага лазернага сканавання надае штуршок да распрацоўкі метадыкі правядзення працы дадзенага кшталту, уключэння дадзенай тэхналогіі ў адукацыйны працэс.

Тэхналогія лазернага сканавання укараняецца амаль у ва ўсе сферы жыццядзейнасці чалавека. На дадзеным этапе эвалюцыі мікрапрацэсарнай тэхнікі лазерныя сканары будуць працягваць сваё развіццё, а сабекошт гэтых прыладаў будзе падаць. Таксама не прагназуецца рэзкіх змяненняў у тэхналогіі сканавання ў бліжэйшай перспектыве. Зараз ў лазерным сканаванні існуюць наступныя праблемы: магчымасці абсталявання апарэджваюць магчымасці камп'ютарнай тэхнікі, састарэлыя нарматыўныя дакументы, абмежаваныя магчымасці ПЗ і г.д. Вырашэнне гэтых праблем можа надаць новы штуршок для развіцця тэхналогіі наземнага лазернага сканавання.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Комиссаров, А.В. Получение метрической информации об объектах архитектурного наследия по данным наземного лазерного сканирования / А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров // Изв. вузов. Стр.-во. – 2006. – № 5. – С. 112-115.
2. Комиссаров, А.В. Разработка и исследование методики прокладки сканерных ходов / А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров // Геодезия и картография. – 2008. – № 4. – С. 12-14.
3. Медведев, Е.М. Состояние и перспективы развития воздушного и наземного лазерного сканирования в России / Е.М. Медведев, С.Р. Мельников, В.А. Середович // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2006. – № 1.
4. Руководство пользователя SkanMaster. – Токио: TOPCON CORPORATION, 2010. – 144 с.
5. Середович, В.А. Состояние, проблемы и перспективы применения технологии наземного лазерного сканирования / В.А. Середович, Д.В. Комиссаров // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2005. – № 1.
6. Середович, В.А. Особенности, проблемы и перспективы применения НЛС / В.А. Середович, А.В. Середович // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2011. – № 2.
7. Середович, А.В. Методика выбора программных продуктов для решения конкретных задач по данным лазерного сканирования / А.В. Середович // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2006. – № 2.
8. Середович, В.А. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 176.
9. Dianne K. Slattery. Evaluation of 3-D Laser Scanning for Construction Applications / Dianne K. Slattery, Kerry T. Slattery // Illinois Center for Transportation. – 2010.
10. Peter Axelsson. Processing of laser scanner data – algorithms and applications / Peter Axelsson // Photogrammetry and Remote Sensing. – 1999.

Поступление в редакцию 16.11.2015

**Y. LEVACHOU,
A. RAMANKEVICH**

USE OF METHODS TERRESTRIAL LASER SCANNING IN THREE-DIMENSIONAL MODELING OF BUILDING RECTORATE OF BSU

Three-dimensional solid model of the building Rectorat of BSU using laser scanning technology. Scanning was performed in a conventional coordinate system with three stations in the terrestrial laser scanner company «Topcon» GLS-1500 with the help of nine marks. Scanning density was 4 mm. Data processing was carried out in the following products: ScanMaster (control scanner, data preprocessing, removing bugs, compound scans, creating a cloud of points), Autodesk ReCap 2015 (work on the point cloud formats), Autodesk AutoCad 2016 (three-dimensional modeling, the creation of a solid model).



УДК 528.9:004

Лариса АТОЯН,
доцент кафедры инженерной
геодезии факультета транспортных
коммуникаций БНТУ,
кандидат технических наук, доцент
Анна ГЕРМАН,
преподаватель кафедры геодезии
и картографии географического
факультета БГУ

О методике построения и компьютерного дизайна трехмерного картографического изображения

Рассматриваются актуальные проблемы современного дизайна картографических произведений, возможности использования компьютерных технологий в оформлении карт туристского назначения. Представлена методика создания художественной 3D-карты совмещением ручного и компьютерного дизайна и обновления трехмерного картографического изображения с применением компьютерных технологий. Определены тенденции развития дизайна картографических произведений

Введение

Человеку всегда было присуще чувство прекрасного. Он обустроивал свое жилище, окружающее пространство, создавал предметы быта и орудия труда исходя не только из практических соображений (рациональное использование), но и украшая их, получая эстетическое удовольствие от процесса творчества и вкладывая в предметы творения художественный смысл. Все это определяется емким понятием «дизайн».

Определений понятия «дизайн» существует довольно много, и все они представляют его как творческую художественно-техническую деятельность (конструирование), направленную на достижение эстетических решений в любой области созидательной деятельности человека, гармонии функциональности и эстетики в предметах, вещах, процессах [1]. Например, в Википедии – свободной энциклопедии – со ссылкой на Большую советскую энциклопедию дается следующее определение дизайна.

Дизайн (от англ. design – проектировать, чертить, задумать, а также проект, план, рисунок) – деятельность по проектированию эстетических свойств промышленных

изделий («художественное конструирование»), а также результат этой деятельности (например, в таких словосочетаниях, как «дизайн автомобиля») [2]. Существует множество разновидностей дизайна: промышленный, транспортный, архитектурный, ландшафтный, графический, книжный, информационный, Веб-дизайн, экодизайн и др. Определенную область деятельности составляет картографический дизайн, для которого это понятие приобретает свои особенности и черты. К.А. Салищев в своем учебнике «Картоведение» дал определение дизайна как художественное проектирование карт [3].

В картографии издавна используются методы художественного проектирования (конструирования) при создании картографических произведений различной тематики и назначения. К их числу относятся разработки систем картографических обозначений, научные принципы использования цвета, цветовая и светотеневая пластика, художественное проектирование внешнего вида карт и атласов [4]. С развитием научных знаний расширился диапазон используемых в оформлении карт методов и приемов. К применяемым ранее

приемам добавились психофизиологические особенности зрительного восприятия, методы построения картографических знаков с использованием общих законов семиотики, компьютерные технологии в оформлении и изготовлении штриховых и красочных оригиналов, дизайн картографического произведения в целом и др. [5].

Старинным картам свойственны живописные изображения, которые придавали им выразительность и наглядность. Раскрашенные вручную они ставились в один ряд с произведениями искусства в силу своей картинности, красочности и мастерски выполненной художественной графики. В средние века из-за отсутствия информации об изображаемой территории пустующие места на карте (белые пятна) необходимо было чем-то заполнить. Поэтому карты украшались картушами, виньетками, каллиграфическими шрифтами, жанровыми сценками, библейскими сюжетами, что придавало им вид художественного произведения.

Оформление современных карт подчинено их назначению, различна также специфика дизайна, например, при оформлении школьных и туристских карт. Особое внимание при этом



обращается на восприятие, привлекательность, занимательность показанных на картах объектов и явлений.

Основная часть

Наиболее важное значение дизайн приобретает в сфере туризма. В современной туристской картографии получили новое развитие трехмерные картографические изображения, иначе называемые 3D-картами. Это нарицательные панорамные карты городов, туристских достопримечательностей, курортных зон и т.п. Они представлены художественным способом, с учетом законов плоской и объемной перспективы. В настоящее время дизайн большинства художественных карт выполняется ручным способом, тушью и акварельными красками. Параллельно в программах растровой и векторной графики разрабатываются и внедряются в производство методики и технологии автоматизированного выполнения оригиналов рельефа, городских кварталов и отдельных сооружений [6]. Но говоря о созданных на персональном компьютере (далее – ПК) художественных картографических оригиналах, часто приходится обращать внимание на их слабые эстетические достоинства [7].

В представленной работе предлагается совмещенная технология создания 3D-карты, основанная на выполнении некоторых штриховых и фоновых элементов с использованием ПК, графического планшета и программ векторной и растровой графики на базе созданного вручную и отсканированного художественного оригинала или эскиза. Содержание художественного картографического оригинала может быть двух основных видов – ландшафт местности (горный, равнинный) и городской ландшафт. Мы подробно остановимся на методике компьютерного создания элементов городского ландшафта. В качестве эксперимента в статье выбран исторический центр города Несвижа, в комплекс памятников которого входят Замок Радзивиллов и ландшафтный парк.

Процесс составления 3D-карты Несвижского дворцово-паркового ансамбля (замок Радзивиллов и ландшафтный парк) можно условно разделить на несколько этапов. На первом этапе изучаются материалы, необходимые для выявления особенностей картографируемой террито-

рии. Таковыми могут служить аэро- и космические снимки местности (например, снимки на сайтах www.maps.google.ru, www.bing.com/maps, карты Yandex и др.), где отчетливо видны все строения, формы крыш, здания, дорожная ситуация, основные парковые и лесные массивы, а также отдельные деревья. На начальном этапе важным моментом является также выбор точки обзора и определение охвата территории, которая должна быть представлена на 3D-карте. В настоящее время возможна частичная автоматизация подготовительных работ, которая предусматривает систематизацию картографических и других источников (гиперссылки и ссылки, содержащие картографические, фотографические и текстовые источники), визуализацию фотоматериалов, оперативный поиск по ключевым словам и воспроизведение на экране ПК.

Полевое обследование местности, как второй этап, предполагает посещение объекта картографирования, осмотр и изучение всех строений и парков, которые найдут отражение на 3D-карте. В процессе обследования выполняется множество фотоснимков (при необходимости – видеосъемка), для удобства дальнейшего использования на карте-подложке (картографической основе) отмечаются номера фотографий и направление съемки. Все полевые материалы обрабатываются и систематизируются.

Третий (камеральный) этап заключается непосредственно в составлении картографического произведения и включает следующие виды работ:

построение математической основы (перспективной проекции);

выполнение штрихового рисунка (карандашом-рапидографом – для

ручного варианта оригинала, для автоматизированного – при помощи графического планшета);

цветовое оформление оригинала.

3D-изображение может быть представлено как в ортогональной проекции (аксонометрия), так и в перспективной. Для того, чтобы построить перспективную проекцию, в программе векторной графики CorelDRAW импортируется план отображаемой местности. На отдельный слой переносятся контуры сооружений, в первую очередь тех, которые будут находиться на переднем плане с принятой точки обзора, а также основные дороги, реки, каналы. Затем рабочее поле расчерчивается на равные квадраты (чем мельче масштаб и детализация карты, тем плотнее сетка). При этом целесообразно пользоваться командой «Положение» (в подменю «Упорядочить – Преобразования»). Таким образом, формируется подобие решетки, которая группируется с созданными ранее объектами (контуры зданий, дорожная ситуация, гидрография и др.) и трансформируется в перспективу при помощи команды «Добавить перспективу» (в меню «Эффекты»). В результате проекции всех объектов отображаются в перспективе (рисунок 1).

Далее изображенным объектам необходимо придать первоначальное ощущение объема. На основании материалов наземной съемки, аэрофотосъемки, Интернет-источников и результатов полевого обследования определяется этажность того или иного здания и, в зависимости от расположения объекта на карте (ближний, крупный план или дальний, где линейные размеры сооружения той же этажности будут значительно меньше), отражается высота здания. Сле-

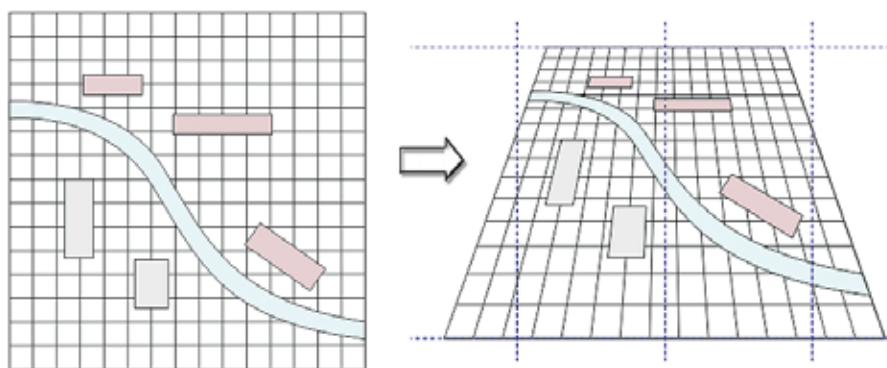


Рисунок 1 – Построение перспективной проекции в программе CorelDRAW

дующая стадия – изображение профилей крыш: на зданиях переднего плана видны оба продольных ската, по мере приближения к горизонту противоположный от точки обзора скат крыши становится все менее доступным наблюдению. Возможности CorelDRAW позволяют сделать это наиболее точно, быстро, без использования линейки, без ошибок в параллельности линий.

После создания основы (схематического рисунка) картографического изображения можно приступить к наполняемости фасадов здания конструктивными элементами (окна, двери, различные декоративные элементы). Для этого целесообразно предварительно создать библиотеку знаков, которая будет включать различные типы и виды используемых элементов, созданных в векторе. Первоначальным шагом в формировании такой базы данных является построение направленного графа иерархии по элементам содержания. Затем создается библиотека конструктивных элементов, простейшими из которых являются точка и линия, формирующие геометрические абстракции (круг, квадрат, эллипс, прямоугольник и др.). На основе иерархического граф-дерева и конструктивных элементов создается библиотека знаков, отображающая наиболее сложные и распространенные элементы содержания трехмерной карты (рисунок 2).

Программа CorelDraw позволяет быстро копировать необходимое векторное изображение и при помощи соответствующих опций искажать его контуры, чтобы вписать в перспективу.

Цветовое оформление созданной карты-панорамы можно осуществить в программах как векторной, так и растровой графики. Различия будут лишь в восприятии такого изображения: ровная, однородная заливка объектов в векторе или использование эффекта рукописного произведения в текстурах раstra. В последнем случае также можно использовать предварительно созданную библиотеку – палитру красок и текстур значительных по площадям территорий (дороги, гидрография, трава) и основных используемых цветов (крыши с различным покрытием, растительность, тени от объектов).

В построении трехмерного изо-

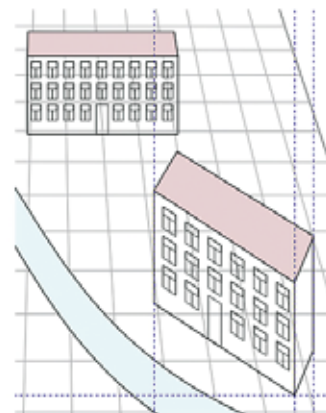
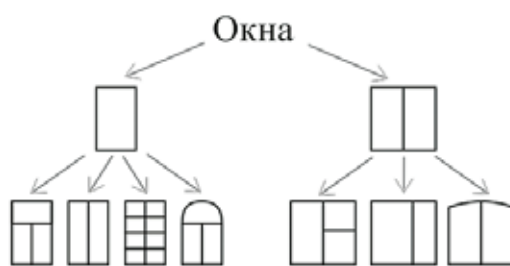


Рисунок 2 – Фрагмент библиотеки знаков в программе CorelDRAW и результат ее применения

бражения Несвижского замка предусмотрены все вышеперечисленные приемы. Первоначальным источником информации для создания его трехмерного изображения является план дворца. Ортогональное изображение наглядно демонстрирует архитектурные особенности сооружения, служит подложкой для векторизации его контуров.

В целом общую схему создания 3D-карты рассматриваемого объекта можно представить несколькими этапами (рисунок 3). На первом переведенные в вектор очертания замка из ортогональной (плановой) проекции трансформируются в перспективную. Далее на основании многочисленных фотографий, космических снимков, эскизов замка, выполненных в карандаше, в программе векторной графики CorelDRAW строится контурный рисунок, включающий основные линии, придающие изображению ощущение объемности (ребра и грани стен, крыши, наполняемость фасадов, например, колоннами). Векторный рисунок экспортируется в формат PNG, исключая фон (сохраняющий линии на прозрачном фоне).

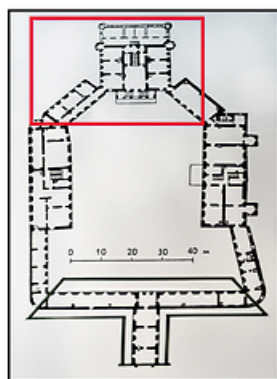
На следующем этапе визуализации разрабатывается общее цветовое оформление. Здесь видится целесообразным рукописное создание палитры красок. На бумаге подходящей плотности и текстуры (ватмане) акварелью наносятся небольшие массивы цветов, соответствующие граням различной экспозиции (освещенным и теневым стенам, крышам, текстуре площадки и падающей на нее тени). Использование такой палитры позволяет значительно упростить про-

цесс цветового оформления рисунка, но при этом придает ему рукописный вид за счет естественных неровностей окрашивания и плавного перехода оттенков.

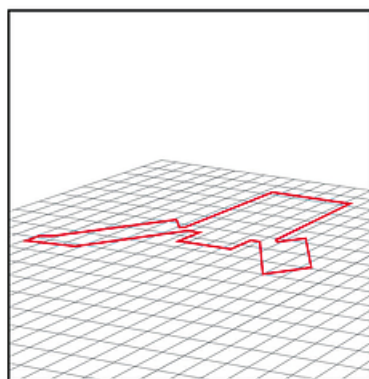
На заключительном этапе создания трехмерного изображения замка рисунок дополняется оформленными в цвете конструктивными элементами из библиотеки знаков (окна, двери, арки различного размера и конфигурации). Завершает процесс создания 3D-карты детализация отдельных элементов, например барельефов на главном фасаде.

Остановимся также на процессе обновления художественных рукописных карт. На протяжении десятилетий города стремительно преобразуются: реставрируются и перестраиваются здания, меняются фасады и профили крыш, обустраиваются парки. Смена городской ситуации влечет за собой необходимость актуализации рукописных панорамных карт. В таком случае не обойтись без специальных компьютерных программ растровой графики. Работая с оцифрованным изображением (чаще всего в формате TIFF), можно без особых трудностей «стереть» отсутствующее в действительности дерево или же, наоборот, «посадить» целую аллею, «перекрасить» фасад здания, «заменить» покатую крышу на плоскую и многое другое, вызывающее определенные проблемы при ручном обновлении карты.

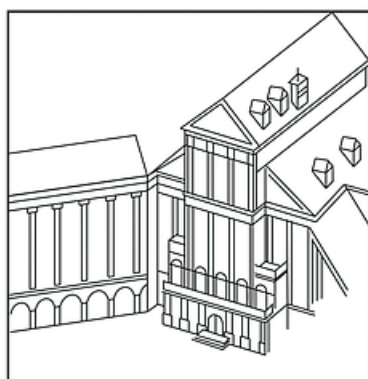
В общем виде процесс обновления трехмерного изображения может быть представлен следующим образом. Обновления, которые необходимо внести в новую версию карты-



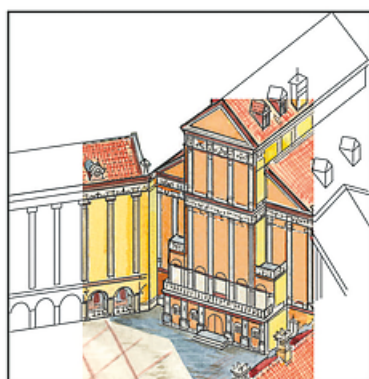
1



2



3



4



5



Рисунок 3 – Поэтапное формирование 3D-изображения

панорамы, можно условно разделить на несколько групп по степени сложности. Новые здания целесообразнее всего нарисовать отдельно, вручную, с той же точки обзора, чтобы изображение не выбивалось из общего стиля карты. Впоследствии такой рисунок, предварительно отсканированный в высоком разрешении (не менее

300 dpi – точек на дюйм) и сохраненный в формате TIFF, в компьютерной программе накладывается на оцифрованную карту-панораму в соответствующее ему место. Далее отсканированное изображение открывается в программе Adobe Photoshop.

Для удобства совмещения рисунка с панорамой объекты (кварталы или

отдельные здания) вырезаются по контуру инструментом «Прямолинейное лассо» и копируются на новый слой, который впоследствии при помощи инструмента «Перемещение» перетягивается на карту-панораму. Теперь с изображением, расположенным на отдельном слое, можно работать непосредственно в основном файле и, что немаловажно, без ущерба для оригинала. В первую очередь «вырезанный объект» корректируется по размеру и совмещается с основными ориентирами, которыми могут служить углы и крыши соседних зданий, линии дорог. Затем рисунку придаются необходимые цветность и контрастность, наиболее приближенные к оригинальному изображению. Этим целям служит подменю «Изображение – Коррекция».

Более мелкие изменения, которых, как правило, достаточно много, вносятся непосредственно в программе, без предварительной ручной прорисовки. К ним относится редактирование отдельных объектов и их частей: цвета и структуры крыш и фасадов зданий, дорожных развязок, парковых насаждений, отдельных деревьев и др. В зависимости от поставленной задачи и специфики объекта применяются различные инструменты. Так, для изменения цвета крыши целесообразно использовать команду «Заменить цвет» (подменю «Изображение – Коррекция»). Диалоговое окно «Заменить цвет» содержит инструменты, предназначенные для выделения цветового диапазона, подлежащего глобальной замене, а также шкалы основных атрибутов цвета (цветовой тон, насыщенность, яркость). Данный метод позволяет максимально сохранить текстуру самого рисунка, мелкие элементы оригинального изображения и изменяет основной цвет без искажения контурных линий.

Некоторые обновления приходится вносить вручную, при помощи графического планшета, как, например, изменения в дорожной сети (появление новых развязок, улиц, пешеходных и парковых дорожек и прочее). Ключевые линии (бордюры, тротуары) в таком случае рисуются на отдельном слое, расположенном поверх оригинала, а все «белые пятна», неизбежно появляющиеся при смене обстановки, заполняются соответствующими текстурами при помо-



Рисунок 4 – Замок Радзивиллов на картах-панорамах Несвижа разных лет издания
1 – 1998 г., 2 – 2008 г., 3 – 2015 г.

щи инструмента «Штамп». Данный инструмент предназначен для нанесения одной части изображения (текстуры) поверх другой части этого же изображения или любого другого открытого документа. Для заполнения значительных площадей (например, трава в парках) целесообразно использовать заливку созданным предварительно узором (в данном случае текстурой травы).

Изображение Несвижского замка также претерпело ряд трансформаций, отразившихся на панорамных картах разных лет издания. После недавней реконструкции значительно изменился общий вид замка и прилегающей территории, повлиявший на соответствующее его графическое представление. Первоначально, обладая наглядностью трехмерного рисунка, новый художественный образ замка стал более ярким и выразительным за счет насыщенных ярких красок, их сочетаний и полутонов, теневой пластики, наложения падающей тени, которая не была учтена в предыдущих

изданиях. Рисунок 4 демонстрирует динамику изменения панорамы замка на картах разных лет издания.

Большинство изменений вносилось в первоначальную карту-панораму в программе Adobe Photoshop, некоторые – путем наложения на отсканированный оригинал отдельных фрагментов (например, новая конфигурация рва или перестроенная восточная башня).

Таким образом, совмещенная технология создания 3D-карты рукописным и автоматизированным способом позволяет также выполнять оперативное обновление ранее созданных рукописных карт, сохраняя единство стиля и оформления.

Заключение

Основная тенденция развития современной туристской картографии – падение интереса к традиционным бумажным картам и переход на электронные карты (в ноутбуках, планшетах, смартфонах). Одновременно с этим возникают проблемы с точностью навигационных систем:

они несовершенны, часто схематичны, используют простые ненаглядные изображения. Всеобщая компьютеризация также привела к упрощению дизайна.

Поэтому картографический дизайн в перспективе должен сочетать традиционные (классические) изобразительные средства и компьютерные технологии при создании оригинальных картографических произведений, в первую очередь 3D-карт. Последние в будущем могут быть трансформированы в новые формы и возможности, дополнены анимацией, аудио- и видеоинформацией и др.

Вместе с этим нельзя полностью исключать традиционные бумажные карты, они должны существовать наряду с электронными (в сетях) для представления и одновременного восприятия всей территории в целом, что позволит спланировать маршрут путешествия. А качественный дизайн бумажных карт обеспечит их обзорность, наглядность и эстетическую ценность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лауэр, Д. Основы дизайна / Д. Лауэр, С. Пентак. – СПб: Питер, 2014. – 304 с.
2. Дизайн // Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дизайн>. – Дата доступа: 16.10.2015.
3. Салищев, К.А. Картоведение / К.А. Салищев. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 408 с.
4. Топографическое черчение: учебник для вузов / Н.Н. Лосяков, П.А. Скворцов, А.В. Каменецкий [и др.]. – М.: Недра, 1986. – 325 с.
5. Васмут, А.С. Дизайн в картографии туризма / А.С. Васмут, Р.В. Атоян // Геодезия и картография. – 1989. – № 8. – С. 38-40.
6. Востокова, А.В. Оформление карт. Компьютерный дизайн: учебник / А.В. Востокова, С.М. Кошель, Л.А. Ушакова. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 288 с.
7. Гаврилов, Ю.В. Картографический дизайн: монография / Ю.В. Гаврилов. – Новосибирск: СГГА, 2013. – 146 с.

Поступление в редакцию 10.11.2015

L. ATOYAN,
A. GERMAN

ABOUT THE METHOD OF CONSTRUCTION AND COMPUTER DESIGN OF THREE-DIMENSIONAL MAP IMAGE

The article considers actual problems of cartographic product's modern design by means of computer based on technologies for maps of tourist destinations for a wide range of users. A technique of creating artistic 3D-maps with a combination of manual and computer design and updating 3D-mapping image with the use of computer technologies are presented. Trends in the design of cartographic products are identified.



УДК 551.4(476)(043.3)+91:004(043.3)

Евгений КОЗЛОВ,
старший преподаватель кафедры физической географии мира
и образовательных технологий географического факультета БГУ,
кандидат географических наук
Всеволод ГЕНИН,
магистрант географического факультета БГУ
Дмитрий КУРЛОВИЧ,
доцент кафедры почвоведения и земельных информационных
систем географического факультета БГУ,
кандидат географических наук, доцент

Использование ГИС-технологий для оценки активности эрозии и денудации рельефа в пределах учебной географической станции БГУ «Западная Березина»

В статье дается описание оригинальной методики оценки активности эрозии и денудации рельефа, базирующейся на использовании ГИС-технологий. В среде ГИС построены модели гипсометрии полигона учебной географической станции БГУ «Западная Березина» по состоянию на 1909 г. и 1988 г. В результате их растрового ГИС-анализа получены количественные данные о степени активности эрозии и денудации рельефа за 80 лет. Исследованы корреляционные взаимосвязи эрозионных и денудационных процессов с уклоном земной поверхности и пространственной дифференциацией типов элементарных ландшафтов. Определено, что использование данных об уклонах как функции эрозии и денудации за вековой интервал не достаточно правомерно ввиду слабой корреляции данных показателей. Установлено, что эрозия и денудация рельефа в пределах территории исследований происходит в цепи стока, а основное перераспределение выносимого материала на вековых интервалах времени протекает в границах смежных элементарных ландшафтов. Разработанная методика оценки активности эрозии и денудации рельефа в среде ГИС позволяет прогнозировать развитие процессов рельефообразования и рельефа в целом

Введение

Учебная географическая станция Белорусского государственного университета (далее – БГУ) (далее – УГС) расположена в Воложинском районе Минской области в долине р. Западная Березина севернее Саковщинского водохранилища. Основа рельефа территории, предназначенной для проведения полевых практик (площадь учебного полигона – 56 км²), сформирована в сожскую стадию припятского оледенения. Донно-моренные отложения, образованные при продвижении ледника на юг, были фрагментарно перекрыты конечно-моренными образованиями субмеридионального характера. В процессе последующих осцилляций они трансформировались в конечно-моренные напорного генезиса. Участки «мертвого льда» явились причиной образования камовых массивов, а талые ледниковые

воды сформировали долину прорыва шириной 500-800 м, которая была унаследована р. Западная Березина, разделившей конечно-моренный комплекс на Ошмянскую и Минскую возвышенности.

Рельеф, созданный ледником, в значительной степени был трансформирован эрозионно-денудационными процессами в муравинское межледниковье. В поозерское оледенение на данной территории сложились перигляциальные условия. Основными рельефообразующими процессами в этот период служили морозное выветривание, криосолифлюкция, эрозия и денудация. Конечно-моренный рельеф был преобразован в волнистый и увалистый и расчленен эрозионными ложбинами. Значительная глубина вреза последних здесь объясняется активным проявлением в позднеледниковье гляциоизостатических (компенсационных) движе-

ний положительного знака. Под их воздействием произошло понижение базиса эрозии р. Западная Березина и, как следствие, – более глубокий врез долины и оформление в поозерское время ее первой надпойменной террасы, сохранившейся в настоящее время фрагментарно.

В верхнем плейстоцене, а в последующем и в голоцене на территории исследований интенсивно развивались эоловые процессы. В результате их действия сформированы эоловые холмы и гряды. В голоцене окончательно оформились морфологические черты долины р. Западная Березина. Под действием делювиальных, пролювиальных, аллювиальных, коллювиальных, болотных, озерных и техногенных процессов формируется современный облик рельефа УГС.

Целью настоящего исследования явилась оценка активности эрозии и денудации рельефа в пределах

УГС «Западная Березина» за 80 лет с помощью современных ГИС-технологий.

Основная часть

Исходными планово-картографическими материалами для выполнения ГИС-анализа служили изданные в 1909 г. и 1988 г. топографические карты территории УГС [1].

В среде ГИС ArcGIS 10 была осуществлена геопривязка отсканированных и сохраненных в растровом формате топокарт. По ним выполнена оцифровка пространственных гео-данных в векторные слои горизонталей, отметок высот, гидросети. С помощью модуля Spatial Analyst (метод интерполяции Торо to Raster) построены гидрологически корректные grid-модели рельефа (рисунки 1 и 2).

Для получения количественной информации о степени активности эрозии и денудации рельефа за исследуемый период было произведено вычитание цифровой модели рельефа (далее – ЦМР) на 1909 г. из ЦМР на 1988 г. с помощью инструмента ArcGIS 10 «Калькулятор растров» (рисунок 3). Результат вычитания был прокоррелирован с помощью инструмента «Статистика набора каналов» с показателем крутизны склонов (рассчитан по ЦМР на основании функции «Уклон» модуля Spatial Analyst ArcGIS 10 [2]), однако была установлена достаточно невысокая их взаимосвязь (коэффициент линейной корреляции между двумя grid-моделями составил лишь 0,06).

Для дальнейшего анализа причин эрозии и денудации в пределах объекта исследований по методике [3], адаптированной к условиям объекта исследований, были выделены типы и подтипы элементарных ландшафтов (таблица). На основании информации об уклонах и глубине залегания грунтовых вод построены карты их пространственной дифференциации в 1909 г. и 1988 г. (рисунки 4 и 5).

Глубины залегания грунтовых вод в 1909 г. и 1988 г. найдены по методу В.П. Философова [4]. Для этого по ЦМР в результате гидрологического ГИС-моделирования в автоматическом режиме были выделены постоянные и временные водотоки (использованы инструменты «Направление стока», «Суммарный сток» и «Идентификация водотоков» модуля Spatial Analyst ГИС ArcGIS, раздел «Гидрология»). С помощью функции «Порядок водотоков» был определен их ранг по методу Хортона-Философова. На основании данного векторного слоя и ЦМР строилась базисная поверхность 3-го порядка, отражающая гидроизогипсы грунтовых вод. Вычитание этой поверхности из ЦМР с помощью функции Spatial Analyst «Калькулятор растров» позволило получить гидроизобаты залегания грунтовых вод.

С использованием корреляционного ГИС-анализа установлено, что величины эрозии и денудации релье-

фа и типы (подтипы) элементарных ландшафтов имеют определенную взаимосвязь (коэффициент линейной корреляции, рассчитанный с помощью инструмента «Статистика набора каналов», составил 0,32), редко достигаемую в сложных и многофакторных природных литосистемах.

На основании функции «Насыпи/выемки» модуля Spatial Analyst ArcGIS 10 были рассчитаны объемы перемещенных масс за 80 лет, как в пределах всего объекта исследований, так и по типам элементарных ландшафтов.

Установлено, что эрозия и денудация рельефа может быть интегрирована с анализом типов элементарных ландшафтов. Отличие элювиальных субгоризонтальных ландшафтов состоит в наибольшей неоднородности перемещения материала и переработки рельефа. За 1909-1988 гг. общий показатель наработки рельефа в них достиг 3,2 м. Это объяснимо ввиду изменения структуры землепользования, в частности отказа от распашки возвышенных участков, отмирания верхних частей оврагов вокруг молодых лесопосадок. Трансэлювиальные и трансэлювиально-аккумулятивные ландшафты характеризуются транзитным выносом, а изменение рельефа в их пределах достигает от -1,13 м до +1,29 м за исследуемый период. Выносимое вещество отчасти накапливается в транссупераквальных и трансу-

Таблица – Критерии выделения типов и подтипов элементарных ландшафтов в пределах учебного полигона УГС «Западная Березина»

Тип элементарного ландшафта	Подтип элементарного ландшафта, его код	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м	Уклон земной поверхности, °
Транссубаквальный	1	0	< 2,5
Транссупераквальный	2	0-1,5	< 2,5
	3		2,5-5,0
	4		> 5,0
Трансэлювиально-аккумулятивный	5	1,5-3,0	< 2,5
	6		2,5-5,0
	7		> 5,0
Трансэлювиальный	8	3,0-6,0	< 2,5
	9		2,5-5,0
	10		> 5,0
Элювиальный субгоризонтальный	11	> 6,0	< 2,5
	12		2,5-5,0
	13		> 5,0

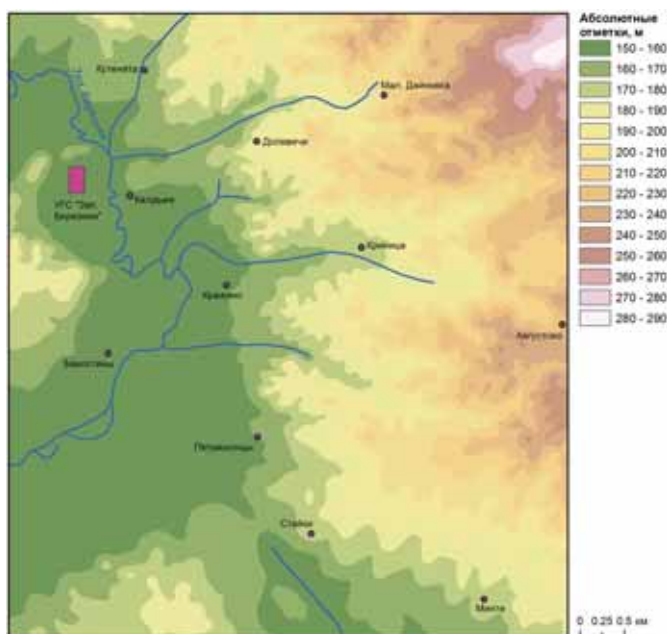


Рисунок 1 – Цифровая модель рельефа учебного полигона УГС «Западная Березина» по состоянию на 1909 г.

бавкальных ландшафтах. В целом по участку УГС «Западная Березина» баланс вещества отрицательный. Эрозионное перемещение масс составило $0,12 \text{ км}^3$, в том числе чистый вынос с участка $0,8 \text{ км}^3$, из которых 75 % вынесено с элювиальных субгоризонтальных ландшафтов. Там достигнуты максимальные величины перемещения материала, в первую очередь – на бортах эрозионных форм, поскольку лишь 17 % перемещенного материала восполняется внутренним перераспределением. Доля поступающего материала в балансе вещества для элементарных ландшафтов нижележащих ступеней рельефа составила от 23 до 42 %, то есть отчасти компенсировала вынос. Наиболее значительно – в трансэлювиальном ландшафте, где она в 4,6 раза превысила внутреннее перераспределение вещества (в трансэлювиально-аккумулятивном – 36 %, а в транссубавальном и транссуперавральном ландшафтах она достигала 66 %). Слабое накопление вещества (17 %) в пределах наиболее низкого звена стока в пределах участка объясняется интенсивным меандрированием водоприемника – р. Западная Березина и, соответственно, переработкой транссуперавальных и транссубавальных ландшафтов.

Параллельно подтверждена устойчивая средняя коррелятивная зависимость уровня грунтовых вод от уклонов местности (0,48). Эта известная закономерность не проявилась в зависимости интенсивности эрозионного врезания от уклонов местности (0,06), что можно объяснить активным перераспределением вещества внутри и между соседствующими элементарными ландшафтами.

Заключение

Таким образом, проведенный ГИС-анализ показал, что эрозия и денудация рельефа в условиях достаточного увлажнения и относительной гетерогенности грунтов происходит в цепи стока, а основное перераспределение выносимого материала на вековых интервалах времени протекает в границах смежных элементарных ландшаф-

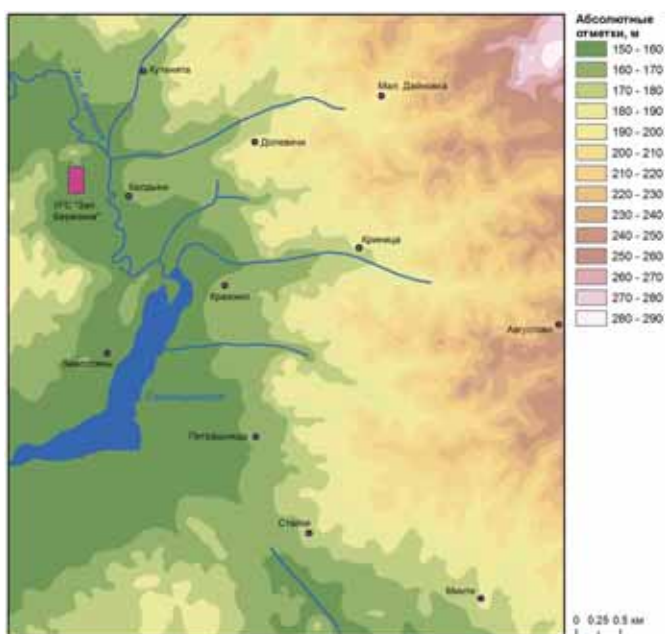


Рисунок 2 – Цифровая модель рельефа учебного полигона УГС «Западная Березина» по состоянию на 1988 г.

тов. При этом транзитные ландшафты оказываются наименее подверженными переработке рельефа, то есть их геоморфология наиболее устойчива.

В результате настоящих исследований также было установлено, что использование данных об уклонах земной поверхности как функции эрозионного расчленения за вековой интервал не достаточно правомерно, поскольку этот морфометрический показатель не в полной мере отражает характер протекания данного процесса рельефообразования.

Следует также отметить, что разработанная методика ГИС-анализа может быть использована для прогнозиро-

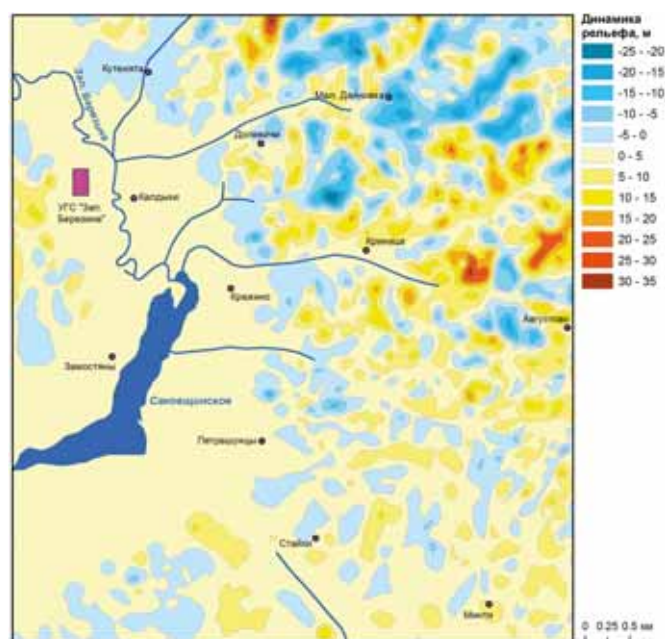


Рисунок 3 – Активность эрозии и денудации рельефа в пределах учебного полигона УГС «Западная Березина» за период с 1909 по 1988 гг.

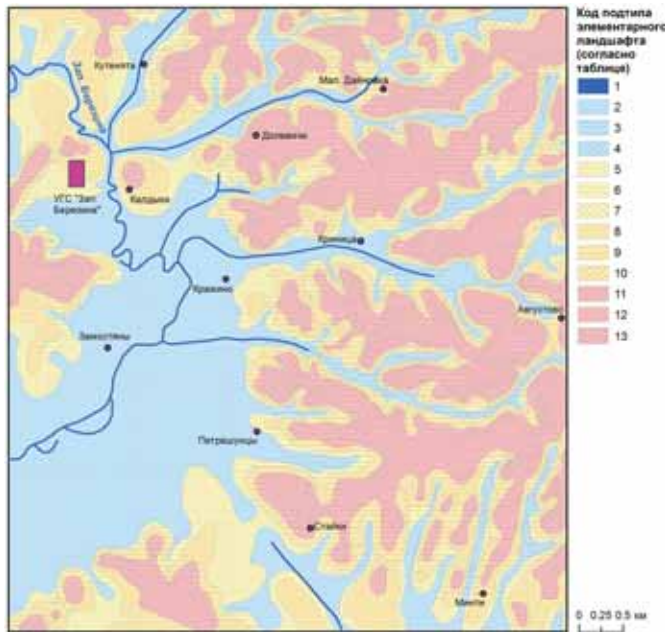


Рисунок 4 – Подтипы элементарных ландшафтов в пределах учебного полигона УГС «Западная Березина» по состоянию на 1909 г.

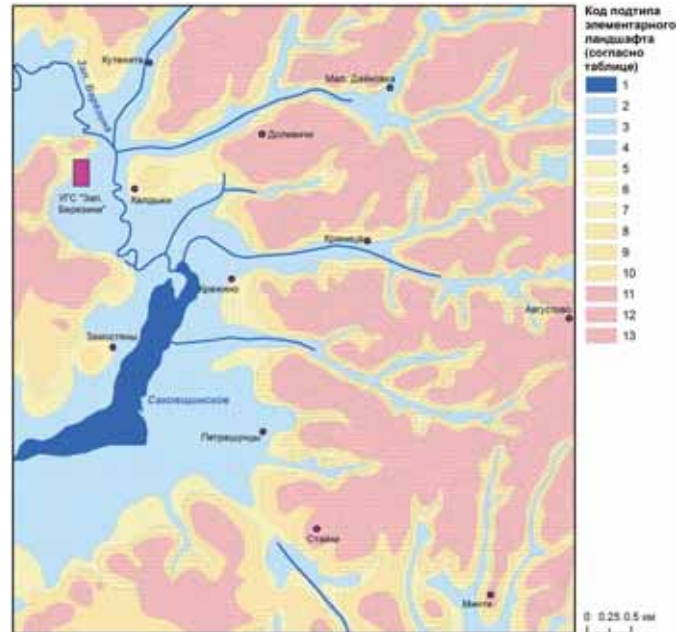


Рисунок 5 – Подтипы элементарных ландшафтов в пределах учебного полигона УГС «Западная Березина» по состоянию на 1988 г.

вания развития эрозионных и денудационных процессов.

В качестве основных результатов исследований можно выделить следующие.

1. Разработана и апробирована для территории УГС оригинальная методика оценки активности эрозии и денудации рельефа.

2. В среде ГИС построены модели гипсометрии объекта исследований по состоянию на 1909 г. и 1988 г. В результате их растрового ГИС-анализа получены количественные

данные о степени активности эрозии и денудации рельефа за 80 лет.

3. Исследованы корреляционные взаимосвязи эрозионных и денудационных процессов с уклоном земной поверхности и пространственной дифференциацией типов элементарных ландшафтов.

4. Определено, что использование данных об уклонах как функции эрозии и денудации за вековой интервал не достаточно правомерно ввиду слабой корреляции данных показателей.

5. Установлено, что эрозия и денудация рельефа в пределах территории исследований происходит в цепи стока, а основное перераспределение выносимого материала на вековых интервалах времени протекает в границах смежных элементарных ландшафтов.

6. Разработанная методика оценки активности эрозии и денудации рельефа в среде ГИС позволяет осуществлять прогноз развития данных процессов рельефообразования и рельефа в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Топографические карты начала-середины 20 века [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://maps.vlasenko.net/historical>. – Дата доступа: 23.11.2015.
2. Генин, В.А. Исследование деградации постледникового рельефа (на примере полигона УГС «Западная Березина») / В.А. Генин, Е.А. Козлов // ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс]: материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов ВУЗов Республики Беларусь. – Минск: БГУ, 2012. С. 10-16. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/7976>.
3. Глазовская, М.А. Методика ландшафтно-геохимических исследований / М.А. Глазовская. – М.: Наука, 1952. – 325 с.
4. Философов, В.П. Основы морфометрического метода поисков тектонических структур / В.П. Философов. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. – 232 с.

YA. KAZLOU,
U. GENIN,
D. KURLOVICH

USING OF GIS-TECHNOLOGIES FOR ASSESSMENT OF ACTIVITY OF EROSION AND DENUDATION OF LANDFORMS WITHIN THE WESTERN BEREZINA EDUCATIONAL GEOGRAPHICAL STATION OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

In the article description of an original technique of assessment of activity of erosion and denudation of landforms which is based on using of GIS-technologies is given. In GIS DEMs (1909 and 1988) of the Western Berezina station are constructed. As a result of raster GIS-analysis quantitative data on degree of activity of erosion and denudation of landforms for the period in 80 years are obtained. Correlation interrelations erosion and denudation of landforms with slopes and types of elementary landscapes are investigated. It is defined that use of slopes as functions of erosion and denudation for a century interval not rather rightful in view of weak degree of correlation of these indicators. It is established that erosion and denudation of landforms within the territory of research occurs in the drain chain, and the main relocation of the taken-out material on century intervals of time proceeds in borders of adjacent elementary landscapes. The developed technique of an assessment of activity of erosion and denudation of landforms in GIS allows to carry out a forecast of development of these processes of landforms formation and landforms formation in general.

Поступление в редакцию 1.12.2015



УДК 911.375:711(476-21):004



Александр СЕМЕНЮК,
преподаватель кафедры почвоведения
и земельных информационных систем
географического факультета БГУ

Создание ГИС города Молодечно и пространственный анализ его территориальной структуры

В статье рассмотрен процесс создания муниципальной ГИС на примере города Молодечно с помощью программного комплекса ArcGIS, а также приводятся результаты пространственного анализа природных особенностей, функционального зонирования и типов жилой застройки городской территории

Введение

В настоящее время на земли городов существует множество разнообразной пространственно-координированной информации. Однако она используется различными государственными органами и организациями фрагментарно, в узких сферах решения задач и проблем, которые непосредственно стоят перед ними. Возникает необходимость свести воедино различную пространственно распределенную информацию, касающуюся города и его структурных частей, в целях проведения комплексного анализа городской территории для принятия более эффективных управленческих решений. Данная проблема решается с помощью современных геоинформационных технологий. Это означает, что в рамках одной ГИС должна быть собрана и проанализирована разнообразная информация (функциональные зоны, транспортная сеть, объекты социальной инфраструктуры, промышленные предприятия, линии коммуникаций и др.). Только синтез и оперативный анализ пространственно распределенной информации (комплекса цифровых слоев) позволяет решить задачи, связанные с эффективным функционированием городских служб и территориальным планированием.

Муниципальные ГИС получили широкое распространение в высокоразвитых странах. Отдельные успешные примеры комплексных ГИС городов появились и в странах СНГ [2, 3, 5-7]. Возможность отображения объ-

ектов и связанной с ними атрибутивной информации, простота добавления новых данных и их редактирования обеспечивают высокую эффективность ГИС города в сфере управления муниципальными службами и оценки недвижимости. Сопоставление различных цифровых слоев ГИС города позволяет проанализировать уровень благоустройства разных его частей. Именно эта цель преследовалась нами при создании муниципальной ГИС города Молодечно с помощью программного комплекса ArcGIS.

Основная часть

В качестве объекта исследования была выбрана территория города Молодечно. Молодечно является типичным средним городским населенным пунктом (население более 90 000 человек) с развитой производственной, транспортной и социальной инфраструктурой, что позволяет считать его многофункциональным городом. Таким образом, создаваемая в ГИС модель г. Молодечно может являться образцом для проведения урбанистических исследований других городов Беларуси.

В качестве векторной основы ГИС г. Молодечно был использован ряд базовых слоев локальной ЗИС города: административно-территориальные единицы (граница города), земельные участки, виды земель, коммуникации (трубопроводы, ЛЭП, ветки железных дорог, осевые линии дорог, улиц и крупных водотоков, мосты, путепроводы, тоннели, эстакады, мостики, подземные переходы и др.). Для удобства

работы в программе ArcGIS из слоя коммуникаций были последовательно выделены в отдельные линейные слои железные дороги, улично-дорожная сеть и водотоки.

В качестве растровой основы ГИС города Молодечно была использована мозаика космоснимков картографического сервиса Bing, пространственное разрешение 0,5 метра. Поскольку полученные базовые слои локальной ЗИС в значительной мере устарели (2008 г.), они были путем визуального дешифрирования актуализированы до состояния на 2015 г.

Следующим шагом стало создание слоя рельефа. Для этого были использованы материалы радарной топографической съемки SRTM 30. На основании слоя рельефа посредством модуля Spatial Analyst была создана карта уклона рельефа. В приложении ArcScene из грид-модели была создана 3D-модель рельефа г. Молодечно.

Проведение анализа уровня благоустройства предполагает оперирование некими элементарными участками — оценочными зонами. Наличие в городе улично-дорожной сети, делящей урбанизированную территорию на приблизительно равноценные участки, обуславливает принятие в качестве операционной единицы анализа квартала (или его части, если граница функциональных зон пересекает его). Для создания слоя квартальной сети линейный слой улично-дорожной сети и полигональный слой границы города с помощью инструмента Объект в по-

лигон были преобразованы в полигональный класс пространственных объектов. Впоследствии слой квартальной сети был скорректирован с учетом границ функциональных зон.

В результате анализа существующей застройки и примыкающих к ней территорий из слоя квартальной сети был сформирован слой функционального зонирования. Функциональные зоны – это участки городской территории, выполняющие заданные функции (размещение жилья, производственных предприятий, объектов сферы обслуживания, рекреация и охрана природы) и занимающие определенное, свойственное только им место в устройстве города. Согласно утвержденным правилам технологии ведения градостроительного кадастра [1], выделяются следующие типы функциональных зон: жилая многоквартирная, жилая усадебная, общественных центров (сокращенно – общественная), производственная и коммунально-складская (сокращенно – производственная) и рекреационно-ландшафтная. В качестве границ функциональных зон выступают улично-дорожная сеть, реки, реже ограждения территорий промышленных предприятий и объектов специального назначения (кладбища, военные части и т.д.). Если в пределах функциональной зоны встречаются объекты различного назначения (как правило, это самый распространенный случай), ее тип определяется в соответствии с

площадью, которую они занимают.

В базу данных откорректированного с учетом функционального зонирования класса квартальной сети (назовем его слоем оценочных зон) была добавлена информация о свойствах жилой застройки (материал, этажность и тип зданий). По строительному материалу здания были классифицированы на деревянные, сборно-панельные, кирпичные и монолитно-каркасные. В соответствии с общепринятой строительной практикой жилые дома были классифицированы по этажности на малоэтажные (1-2 этажа), средней этажности (3-5 этажей), многоэтажные (6-10 этажей), повышенной этажности (11-16 этажей) и высотные (более 16 этажей). Жилая усадебная застройка была разделена по типу на усадебные дома (небольшие деревянные или кирпичные дома с земельным участком, занятым садовыми насаждениями или огородами) и коттеджи (новые двухэтажные, как правило, кирпичные дома с земельным участком, не предусматривающим ведение личного подсобного хозяйства). Жилые многоквартирные дома были классифицированы по типу на дореволюционные, «польские», сталинки, хрущевки, брежневки, дома повышенной комфортности и элитное жилье. Последняя классификация сочетает в себе как конструктивные особенности жилых зданий, так и время их постройки. Каждой оценочной зоне в ГИС присваивались те значения мате-

риала, этажности и типа домов, которые преобладали на данном участке городской территории.

Созданные слои данных ГИС города Молодечно подвергались разностороннему пространственному анализу. В первую очередь, был проанализирован рельеф городской территории. С одной стороны, согласно данным многолетних гидрологических наблюдений на реке Уше, пониженные элементы рельефа, возвышающиеся на 1-2 метра над урезом воды в реке, находятся под угрозой затопления во время половодий и паводков. С другой стороны, на крутых склонах холмов с уклоном от 2° возможно развитие эрозионных процессов [4], которые представляют угрозу для устойчивости фундаментов расположенных на возвышенности зданий и сооружений. Таким образом, с помощью инструмента Переклассификация из грид-модели рельефа были выделены пониженные участки территории города, подверженные подтоплению, а из карты уклона – территории, подверженные водной эрозии (рисунок 1).

Совместный анализ описанных выше слоев и слоя оценочных зон, классифицированного по этажности жилой застройки, позволяет сделать следующие выводы. Пониженные элементы рельефа, подверженные подтоплению, расположены в северо-западной части города Молодечно, примыкающей к реке Уше, и заняты малоэтажной усадебной застройкой. Участки с максимальными значениями уклона рельефа, подверженные эрозионным процессам, находятся в основном в южной и восточной частях города. Наиболее подвержены эрозии микрорайоны № 2 и № 4, а также микрорайон в границах улиц Великий Гостинец – Космонавтов – Магистральная с преобладанием пятиэтажных домов, микрорайоны № 6 и № 10, застроенные преимущественно девятиэтажными домами, примыкающая к ним с юга территория бывшей деревни Шнуры и коттеджный поселок на востоке г. Молодечно.

Затем был спроектирован экологический каркас городской территории. На основании космоснимков были оцифрованы территории, занятые зелеными насаждениями, и неиспользуемые земли, на которых распространена древесно-кустарниковая и луговая растительность. Исходя из

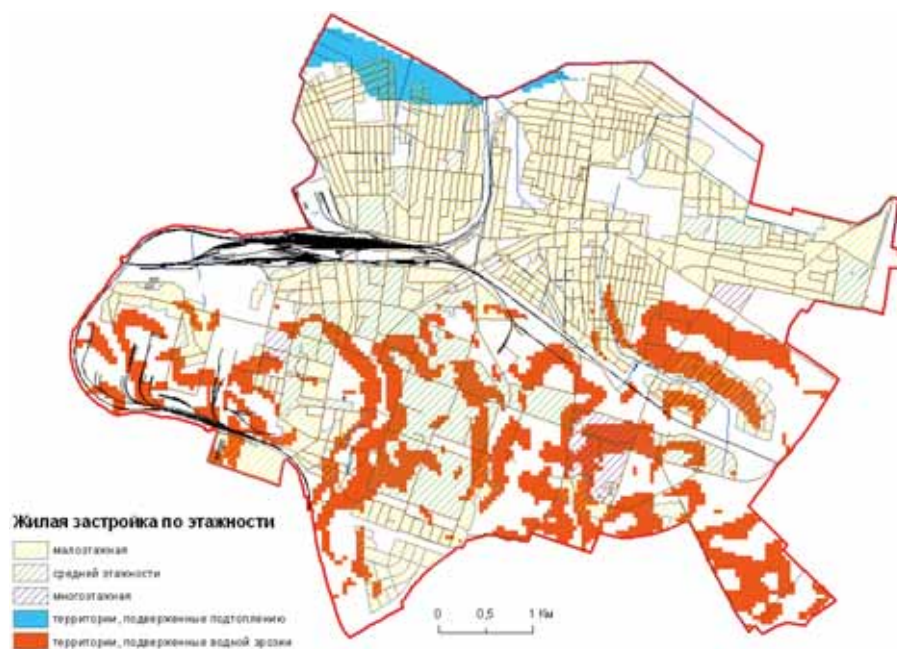


Рисунок 1 – Карта территорий, подверженных подтоплению и водной эрозии



их биологической ценности, территории, благоприятные для планирования экологического каркаса, были разделены на два класса: 1) парки, скверы, городские леса; 2) иная древесно-кустарниковая растительность, пустыри. Первый класс территорий в целом характеризуется более крупными и менее расчлененными контурами и, несмотря на значительную степень антропогенной преобразованности городских парков и скверов, обладает более высоким биологическим разнообразием, чем второй класс территорий. Таким образом, первый класс территорий в основном представляет собой зеленые зоны, уже включенные в экологический каркас, а второй класс – дополнительные участки, потенциально пригодные для включения в него (рисунок 2).

Анализ экологического каркаса показал, что в г. Молодечно выделяется несколько крупных его ядер (парк Победы в центре города, парк на месте бывшей военной части и окруженный железной дорогой лесной массив в западной части, Комсомольский парк и примыкающий к нему участок леса на севере) и ряд локальных обособленных ядер меньшего ранга (небольшие парки, скверы, заросли кустарников). Главная проблема экологического каркаса г. Молодечно заключается в том, что его основные ядра разобщены. Отсутствие в городе крупных транзитных водотоков обусловило нехватку линейно вытянутых зеленых зон, которые играли бы роль экологических коридоров и связывали бы между собой ядра экологического каркаса. По сути единственный сквозной, линейно вытянутый пояс лугов и зеленых насаждений, претендующий на роль экологического коридора, проходит вдоль железной дороги на Вилейку и г. Минск и тем самым связывает северную и восточную часть г. Молодечно, при этом он сообщается только с одним крупным ядром экологического каркаса города – Комсомольским парком.

Далее была проанализирована структура города Молодечно по функциональному зонированию и типам жилой застройки. В результате символизации слоя оценочных зон по соответствующим полям таблицы атрибутов были получены следующие карты (рисунки 3, 4).

Жилая многоквартирная зона составляет 13,5 % территории г. Моло-



Рисунок 2 – Карта экологического каркаса города Молодечно

дечно и сконцентрирована в основном в южной возвышенной его части, застраивавшейся главным образом в послевоенное время. В составе жилой многоквартирной зоны можно выделить несколько крупных массивов. На западе г. Молодечно расположены районы Геленово и Зеленый Городок, представленные преимущественно средне- и малоэтажной многоквартирной застройкой разных типов. На северо-западе к железной дороге примыкает небольшой жилой район разнородной средне- и малоэтажной застройки (от сталинок до современных

домов повышенной комфортности). В центре города расположен крупный жилой массив, который образуют район, примыкающий к продовольственному рынку, а также микрорайоны № 1-№ 4. Застройка данного массива представлена в основном пяти- и девятиэтажными домами (хрущевки, брежневки, дома повышенной комфортности). Далее к востоку расположен жилой массив преимущественно девятиэтажных домов повышенной комфортности, который образуют микрорайоны № 6 и № 10. Еще дальше к востоку формируется новый микро-

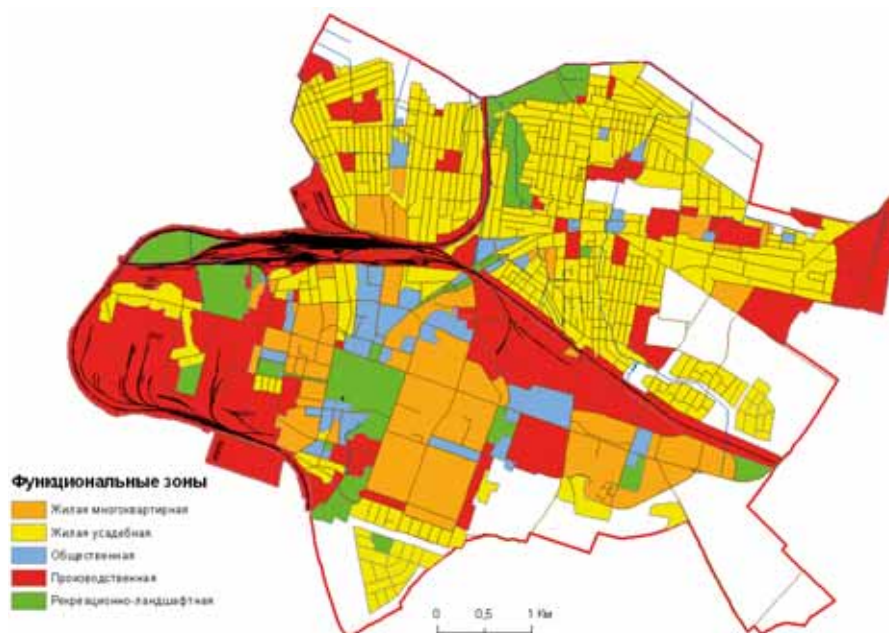


Рисунок 4 – Карта типов жилой застройки города Молодечно

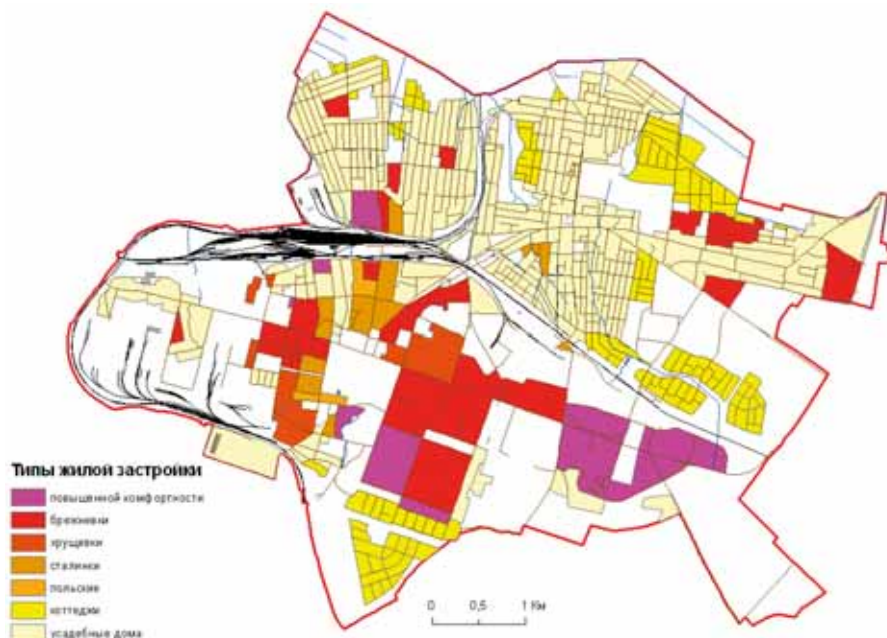


Рисунок 3 – Карта функционального зонирования города Молодечно

район № 11 (Восточный), застраиваемый пятиэтажными домами.

Жилая усадебная зона составляет 29,7 % территории г. Молодечно, это самая крупная по площади функциональная зона в городе. Она сконцентрирована главным образом в северной низменной части г. Молодечно. Жилая усадебная зона представлена старыми районами городской застройки (Лесные, Залинейный – на севере), включенными в состав города деревнями (Здемелево и Буховщина – на западе, Великое Село – на востоке, Шнуры – на юго-востоке) и коттеджными поселками на юге, востоке и северо-востоке г. Молодечно.

Общественная зона занимает 4,6 % площади города. Ее основной массив расположен в центре, где торговые объекты и государственные учреждения сочетаются с многоквартирной застройкой средней этажности (сталинки, «польские» дома межвоенного периода). В целом участки общественной зоны довольно равномерно распределены по территории города.

Производственная зона занимает 26,5 % площади г. Молодечно, ее два крупнейших массива на западе и к востоку от центра города примыкают к железной дороге. Исключение составляют расположенный на юге завод «Электромодуль», находящийся на востоке г. Молодечно завод порошковой металлургии и ряд менее значительных производств. В связи с концентрацией основных предприятий на западе города роза ветров в целом неблагоприятна

для проживания населения, однако отсутствие вредных производств несколько компенсирует этот недостаток.

Рекреационно-ландшафтная зона составляет 6,6 % территории г. Молодечно и представлена парком Победы в центре, Комсомольским парком на севере, парком на месте бывшей военной части на западе и формирующимся на юго-востоке города Молодежным парком, а также рядом скверов и участков пригородных лесов. Пространственный анализ выявил недостаточную организацию зеленых зон в северо-западной и восточной частях г. Молодечно.

Иные территории занимают 19,1 % площади г. Молодечно. К ним относятся территория военной части, расположенная на севере города, кладбище на востоке г. Молодечно и значительные массивы земель сельскохозяйственного назначения, примыкающие к городской застройке с севера, юга и юго-востока. Последние могут рассматриваться в качестве резерва для расширения существующих функциональных зон.

Заключение

Таким образом, ГИС являются эффективным средством представления и пространственного анализа разнообразной географической информации. Применение ГИС для изучения такого сложного многофункционального системного образования, каким является город, расширяет возможности по выделению особенностей его устройства, поиску новых закономерностей его

пространственной дифференциации. Внесение в среду ГИС как векторных, так и растровых слоев данных о состоянии земной поверхности, функциональном зонировании и типах жилой застройки позволяет создать информационную базу для последующего многомерного анализа качества жизни населения. В дальнейших исследованиях планируется внесение в базу данных ГИС г. Молодечно сведений об объектах социальной инфраструктуры и расчет их зон доступности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственный градостроительный кадастр. Порядок зонирования и установления регламентов градостроительного развития и использования территорий: СНБ 3.01.03-98. – Введ. 01.07.99. – Минск, 1998.
2. Красовская, О. ГИС в системе территориального планирования и управления территорией / О. Красовская, С. Скаторщиков, С. Тясто, Д. Хмелева // ArcReview. – 2006. – № 3.
3. Кушнер, Р.С. Геоинформационная система города Алматы: краткий обзор / Р.С. Кушнер, В.Д. Скляренко // ArcReview. – 2014. – № 2.
4. Рожков, В.А. Оценка эрозионной опасности почв / В.А. Рожков // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2007. – № 59. – С. 77-91.
5. Сарбасов, Б.В. Управление городскими службами с использованием ГИС / Б.В. Сарбасов, И.И. Исаева // ArcReview. – 2008. – № 2.
6. Терешенков, А.В. Создание прототипа муниципальной ГИС Краснодара / А.В. Терешенков // ArcReview. – 2008. – № 3.
7. Филатова, О.Э. «Мой Новосибирск» – муниципальный ресурс для решения городских проблем / О.Э. Филатова, О.Д. Гусева, Б.Е. Моисеев, Я.С. Калинина // ArcReview. – 2014. – № 2.

Поступление в редакцию 9.10.2015

A. SEMENIUK

SCREATING OF GIS OF MOLODECHNO CITY AND SPATIAL ANALYSIS OF ITS TERRITORIAL STRUCTURE

In the article process of creating of municipal GIS on an example of Molodechno city with help of ArcGIS software is considered, and also results of spatial analysis of nature characteristics, functional zoning and types of residential areas are provided. ■



Картограф, педагог, ученый

*К 100-летию со дня рождения
первого заведующего кафедрой геодезии и картографии БГУ,
кандидата географических наук, доцента
Виктора Яковлевича Крищановича*

Виктор Яковлевич Крищанович родился 18 ноября 1915 г. в г. Боготол Западно-Сибирского края (ныне Красноярский край), куда во время Первой мировой войны в 1914 г. эвакуировались его родители (отец – Яков Гаврилович и мать, урожденная Бачило Доминика Михайловна).

После окончания войны семья Крищановичей возвратилась в г. Минск. Окончив семилетнюю школу, Виктор Яковлевич с 1930 по 1933 гг. учился в транспортно-экономическом техникуме «Союзтранс» в г. Минске, с 1933 по 1935 гг. работал в плановом отделе Главдортранса БССР.

В 1935 г. он поступил на географический факультет БГУ. Совмещал учебу с работой лаборанта кабинета картографии и топографии. В это время дисциплины картографического и геодезического профиля преподавали на кафедре физической географии. В 1940 г. Виктор Яковлевич с отличием окончил географический факультет и продолжил работать на кафедре в должности ассистента.

В ноябре 1940 г. Виктор Яковлевич был призван в ряды Красной Армии, где проходил службу в топографическом отряде, который размещался в г. Гродно. В начале Великой Отечественной войны, находясь в окружении под Минском, попал в плен, откуда через 10 дней бежал. В оккупированном Минске работал стрелочником и чертежником на железной дороге. С августа 1941 г. активно включился в борьбу с немецко-фашистскими оккупантами, входил в состав подпольной группы Октябрьского подпольного райкома партии г. Минска Е.И. Ярмолинского и Н.К. Корженевского. В октябре 1943 г. по заданию райкома партии был откомандирован в партизанский отряд им. Котовского, а затем – в спецгруппу партизанской бригады им. Фрунзе Барановичского соединения. В.Я. Крищанович неоднократно участвовал в открытых боях и в диверсионных операциях против гитлеровских оккупантов.

Сразу после освобождения территории Беларуси от фашистов по распоряжению ЦК КП(б) Белоруссии был направлен на работу на географический факультет БГУ. Работая преподавателем, он активно занимался научно-исследовательской деятельностью в области экономико-географического картографирования территории БССР. Впоследствии результаты его исследований легли в основу диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук по теме: «Южные районы Минской области (экономико-географическая характеристика)», которую он защитил 15 марта 1955 г. В 1957 г. решением Высшей аттестационной комиссии ему было присвоено ученое звание доцента.

В.Я. Крищанович поддерживал творческие и производственные связи с картографической фабрикой (фабрика № 2 ГУГК МВД СССР). Результатом совместного сотрудничества ученых и картографов республики был выход в 1958 г. первого Атласа БССР, три карты в котором составлены лично Виктором Яковлевичем. Это издание положило начало комплексному атласному картографированию в СССР.

1 октября 1969 г. на базе кафедры физической географии зарубежных стран была основана кафедра геодезии и картографии, которую возглавил В.Я. Крищанович. Он разработал и читал лекции по курсам «Топография с основами геодезии», «Картография», «Экономическая картография» и «Социально-экономическая картография».

В.Я. Крищанович являлся руководителем научно-исследовательской работы кафедры «Изучение сельского населения Беларуси и его картографирование по результатам Всесоюзных переписей 1959 и 1970 гг.». Результатом этих исследований была разработка и составление семи уникальных карт по сельскому населению БССР. Под его руководством сотрудники кафедры участвовали в создании единой Государственной карты населения СССР, которая была издана Главным управлением геодезии и картографии в 1975 г. Среднемасштабная карта населения республики была включена в Схему развития производительных сил БССР. В дальнейшем сотрудники кафедры проводили работу по сбору материалов и картографированию медицинского, школьного, библиотечного обслуживания населения, клубных учреждений, торговли и бытового обслуживания на всю территорию Беларуси.

За время работы на кафедре В.Я. Крищановичем опубликована 61 научно-методическая работа, в том числе подготовлено 3 рецензии на учебники по картографии, изданные в МГУ.

В 1979 г. Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР Виктор Яковлевич был награжден знаком «Отличник геодезии и картографии СССР».

В.Я. Крищанович принимал активное участие в общественной жизни. Он неоднократно избирался председателем профкома БГУ и председателем профсоюзного бюро факультета. Более 10 лет являлся ученым секретарем секции геолого-географических наук научно-технического Совета Минвуза БССР, ученым секретарем секции знаний о Земле республиканского общества «Знание», членом редакционного Совета Белорусской советской энциклопедии, членом научно-методической комиссии факультета. Виктор Яковлевич награжден 6 медалями, Грамотой Верховного Совета БССР, 19 Почетными грамотами и благодарственными грамотами.

В.Я. Крищанович внес большой вклад в развитие картографии в Беларуси. Коллеги и студенты помнят Виктора Яковлевича как опытного педагога, умелого руководителя, высококвалифицированного специалиста-картографа и прекрасного человека, которого отличали огромное трудолюбие, скромность и доброжелательность.



Белкартография

Пр. Машерова, 17А, 220029, Минск
Тел./факс: (017) 284-71-59, 334-81-54
E-mail: belkarta@solo.by
www.belkarta.by



- Издание картографической продукции широкого спектра под заказ
- Оптовая и розничная торговля
- Размещение рекламы
- Плоттерная печать
- Ламинирование карт

Фирменный магазин

Пр. Машерова, 17А, Минск
(+37517)284-70-68

Время работы:
пн – пт: 8.30 – 17.30
обед: 13.00 – 14.00

Ул. М. Богдановича, 153,
Минск

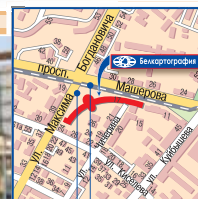
Время работы:
пн – чт: 9.00 – 18.00
обед: 13.00 – 14.00
пт: 9.00 – 17.00

Розничная торговля

Пр. Независимости, 16,
Минск

Ул. Правды, 32, Витебск
(здание Проектного
института
Витебскгипрозем)

НАС МОЖНО НАЙТИ:



ISSN 2070-9072



9 772070 907008



38,91 А
37,46,53 Т
18,26,29, 39,44,136
Т 3,4,5