



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ И ГЕОДЕЗИИ

Материалы Национального (Всероссийского)
научно-практического семинара

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА,
КАДАСТРОВ И ГЕОДЕЗИИ**

Материалы Национального (Всероссийского)
научно-практического семинара

20–21 февраля 2025 года

Санкт-Петербург
2025

УДК 528

Рецензенты:

д-р экон. наук, профессор, завкафедрой землеустройства
и кадастров *Е. Н. Быкова* (Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II);

канд. техн. наук, начальник отдела оценки *К. Э. Билей*
(Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение
«Кадастровая оценка»)

Актуальные вопросы землеустройства, кадастров и геодезии : Материалы Национального (Всероссийского) научно-практического семинара [20–21 февраля 2025 года] ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – СПб. : СПбГАСУ, 2025. – 126 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-9227-1448-8

Представлены научные статьи участников Национального (Всероссийского) научно-практического семинара «Актуальные вопросы землеустройства, кадастров и геодезии», который проходил 20–21 февраля 2025 года в Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете.

Сделан обзор современного состояния, научно-практических достижений и результатов в области комплексного развития территорий, кадастровых работ, геодезического обеспечения описания объектов недвижимости, мониторинга земель и планирования их дальнейшего использования.

Печатается по решению Научно-технического совета СПбГАСУ

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук, доцент *Я. А. Волкова*;

канд. техн. наук, доцент *А. В. Волков*;

канд. техн. наук, доцент *Н. В. Волков*;

канд. экон. наук, доцент *В. В. Соколов*;

канд. техн. наук, доцент *Т. Ю. Терещенко* (ответственный секретарь)

ISBN 978-5-9227-1448-8

© Авторы статей, 2025

© Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет, 2025

УДК 711.1

Алена Сергеевна Миронова,

бакалавр

Юлия Васильевна Шендрик,

доцент

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)

E-mail: mirronnovva17@gmail.com

Alena Sergeevna Mironova,

Bachelor

Yulia Vasilievna Schendrick,

Associate Professor

(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)

E-mail: mirronnovva17@gmail.com

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕДУРЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF THE PROCEDURE FOR INTEGRATED DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

За последние десятилетия представления о комфорте существенно трансформировались, тогда как состояние жилой недвижимости либо оставалось на прежнем уровне, либо постепенно ухудшалось и приходило в негодность. Вследствие чего обширное количество территорий на данный момент остается неиспользованным или используется неэффективно. Такая ситуация приводит к повышению аварийности жилья и разрастанию городов. Комплексное развитие территории является инструментом преобразования таких районов, оно помогает улучшить жилищные условия граждан. Этот механизм имеет достаточно долгую, но нечастую практику применения, что указывает на трудности при реализации процедуры. Статья направлена на оценку современного состояния процедуры комплексного развития территории для выявления этих трудностей и путей по их решению.

Ключевые слова: комплексное развитие территории, население, баланс частных и публичных интересов, планирование территории, земельно-имущественные отношения, правовое регулирование.

The concept of comfort has changed rapidly over the past decades, while the condition of housing has remained the same or has begun to deteriorate. As a result, a large number of territories currently remain unused or are used ineffectively. This situation leads to an increase in housing emergency rates and urban sprawl. Integrated development of the territory is a tool for transforming such areas; it helps improve the living conditions of citizens. This mechanism has a fairly long but infrequent practice of application, which indicates difficulties in implementing the procedure. The article

is aimed at assessing the current state of the integrated development procedure for identifying these difficulties and ways to solve them.

Keywords: integrated development of the territory, population, balance of private and public interests, territorial planning, land and property relations, legal regulation.

Понимание комфортности жилья в умах граждан за последние десятилетия существенно изменилось, а жилой фонд остался, в своем большинстве, прежним, также все больше стало ветхого жилья, непригодного для проживания, и это число растет с каждым годом. По данным Следственного комитета РФ, на начало 2024 года аварийными признали более 70 тыс. зданий, в которых проживают свыше 1 млн человек [1]. По данным Института народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (далее ИНП РАН), в 2022 году в целом по России насчитывалось 56,7 млн кв. м жилья в устаревших многоквартирных домах. Из них к категории аварийного жилья относились 19,7 млн кв. м. Кроме того, согласно анализу ИНП РАН, с начала 2025 года начался вывод из эксплуатации многоквартирных домов, возводившиеся в первый и второй периоды индустриального домостроения, вследствие наступления их срока предельной эксплуатации [2]. Такие факторы приводят к образованию обширных не используемых территорий.

После вступления в силу Федерального закона от 30 декабря 2020 г. № 494-ФЗ в законодательство был введен механизм комплексного развития территории (далее КРТ). Данный инструмент направлен на обновление территории, повышения эффективности ее использования и развитие комфортной инфраструктуры. Такой механизм решает, например, проблему ветхого жилья и, как следствие, разрастания городов. Несмотря на достаточно молодое законодательство в данной сфере, практика применения механизма КРТ была сформирована раньше. Дело в том, что понятие КРТ заменил и объединил в себе предшествующие ему отдельные механизмы: развитие застроенных территорий, комплексное развития территорий по инициативе органов местного самоуправления и комплексное освоение территории.

С момента начала действия федерального закона № 494-ФЗ прошло более четырех лет, однако, было принято 258 решений о КРТ в 50 субъектах РФ [4]. Такие результаты указывают на трудности при реализации процедуры КРТ. Оценка современного состояния процедуры КРТ способствует выявлению этих трудностей и путей по их решению.

Существует четыре вида КРТ: для жилой застройки (многоквартирные дома, дома блокированной застройки, индивидуальное жилищное строительство), нежилой застройки (объекты капитального строительства), незастроенных территорий (земельные участки в государственной или муниципальной собственности, или земельные участки и земли, государственная собственность на которые не разграничена), по инициативе правообладателей. Такой способ разделения на виды исключается КРТ смешанной застройки – в которой присутствует и жилая, и нежилая застройка, что сокращает территории, охватываемые для преобразования.

Рассмотрим подробнее саму процедуру механизма, приведенную на рис. 1.

Проект комплексного развития территории включает в себя достаточно много сведений, его состав представлен на рис. 2. Стоит отметить, что пункт описания видов разрешенного использования (далее ВРИ) и предельных параметров строительства может не соответствовать установленным Правилам землепользования и застройки (далее ПЗЗ) и в этом случае нужно осуществлять процедуру внесения изменений в ПЗЗ (пункт 3.4, ст. 33 ГрК РФ). Практика показывает, что тщательная проработка проекта напрямую влияет на возникновение неопределенности и рисков при реализации данных проектов.

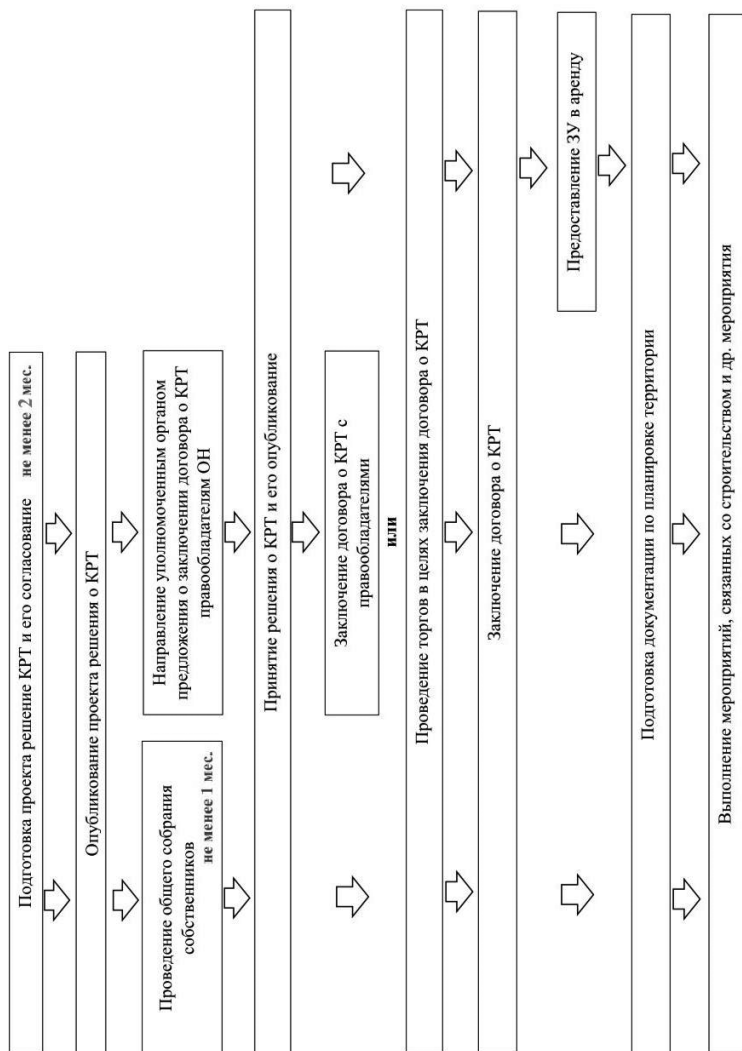


Рис. 1. Этапы процедуры комплексного развития территории

Согласование решения КРТ длится не более 2 месяцев. Более подробно процесс представлен на рис. 3. Важно отметить, что внесение изменений в решение осуществляется в порядке, предусмотренном для его принятия. Это означает, что при внесении изменений все этапы нужно будет проходить с самого начала. Такая ситуация может возникнуть и в случае исправления замечаний, указанных высшим исполнительным органом РФ, и в случае возникновения на планируемой территории развития КРТ новых объектов недвижимости, что не является редкостью. При этом внесение изменений в проект КРТ из-за возникновения новых ОН не дает гарантии в том, что за время согласования не возникли новые ОН и изменения не нужно вносить снова.

Договор о комплексном развитии территории заключается в целях реализации решения о КРТ. Договор о КРТ считается самым неурегулированным на законодательном уровне видом публичного договора [6].

Рассматривая в процедуре КРТ предпоследний пункт по подготовке документации по планировке территории можно обратить внимание на такую проблему, как нехватка количества земельных участков для реализации проекта КРТ. Эта проблема возникает вследствие наложения на земельные участки зон с особыми условиями использования территории (далее ЗОУИТ). Такие зоны накладывают ограничения, не дающие возможность полной свободы в строительстве объектов недвижимости. ЗОУИТ создается в целях сохранности объектов культурного наследия, безопасной эксплуатации объектов транспорта, связи, энергетики, охраны окружающей среды и т. п., что не дает возможности исключения для реализации проектов КРТ.

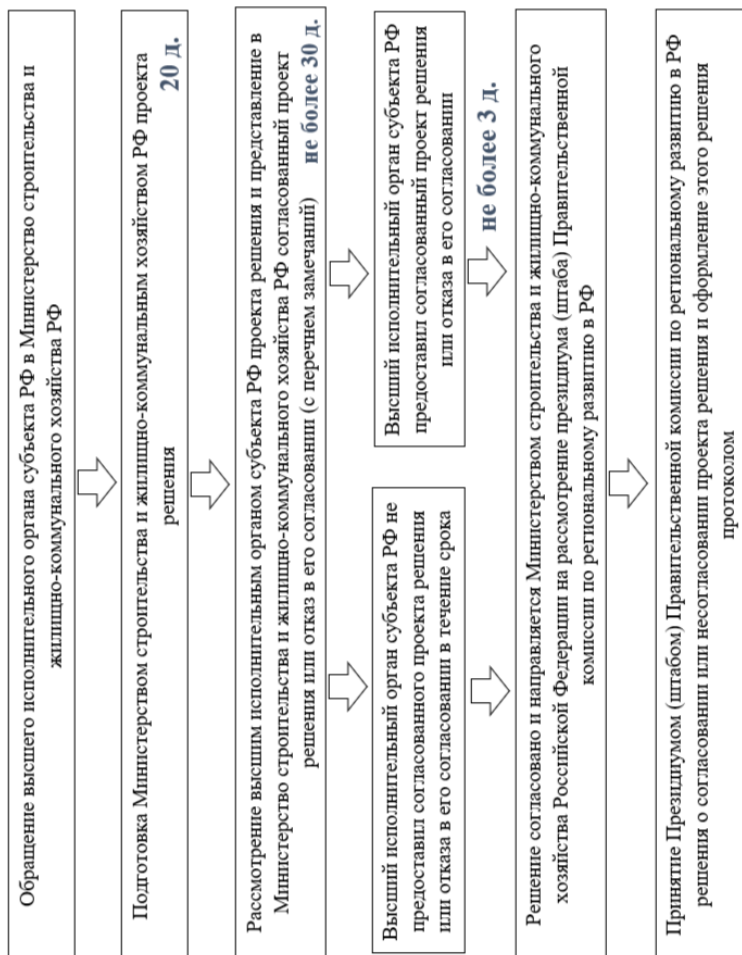


Рис. 3. Процесс согласования проекта решения КРТ

Практика показывает, что территория КРТ имеет статус особой правовой зоны. И несмотря на то, что решение о КРТ принято не было, договора о КРТ не было заключено, с момента отобрания зоны КРТ в ПЗЗ ранее действующие ВРИ по позиции Верховного суда РФ перестают быть действительными (определение Верховного суда РФ № 307-ЭС23-1848 от 15.08.2023). Следствием этого является отказ в выдаче разрешения на строительство, что ведет к неэффективному использованию земельных участков до момента реализации проекта КРТ.

Общий срок реализации всего проекта на практике может превышать 10, а то и 20 лет [8, 9].

В работе был произведен анализ нормативно-правовой основы, научных статей и судебной практики. Комплексное развитие территории является полезным инструментом развития и преобразования городских районов, вместе с тем, оно охватывает разные стороны жизни – власть, бизнес и население, что в значительной мере усложняет его. Проект КРТ не всегда может быть осуществлен в полной мере, в силу земельных трудностей, что требует дополнительной доработки и согласований. Выявленные проблемы в процедуре такого мероприятия в основном касаются отсутствия урегулирования со стороны закона, он нуждается в усовершенствовании.

Литература

1. Председатель СК России провел оперативное совещание по вопросам переселения граждан из ветхого и аварийного жилья. URL: <https://sledcom.ru/news/item/1877601> (дата обращения: 17.03.2025).
2. *Михеева О. М., Сальников В. А.* Жилищный фонд России и крупнейших городских агломераций: оценка важнейших параметров текущего состояния и будущего развития, 2023.
3. Федеральный закон № 494-ФЗ от 30.12.2020 «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий».

4. Институт экономики города. Результаты мониторинга практик регулирования и реализации проектов комплексного развития территорий жилой застройки в субъектах Российской Федерации в 2021–2024 гг. 2024.

5. Федеральный закон № 190-ФЗ от 29.12.2004 «Градостроительный кодекс Российской Федерации».

6. *Максимкина Ю. А.* Анализ актуальной судебной практики применения положений о комплексном развитии территории // Градостроительное право. 2024. № 03/2024. С. 5–10.

7. Постановление Правительства РФ № 1184 от 14.07.2021 «Об утверждении Правил принятия Правительством Российской Федерации решения о комплексном развитии территории и согласования такого решения с субъектом Российской Федерации, в границах которого расположена территория, подлежащая комплексному развитию».

8. Постановление Правительства Ростовской области № 555 от 27.06.2022 «О комплексном развитии территории нежилкой застройки, расположенной в границах муниципальных образований „Город Ростов-на-Дону“ и „Аксайское городское поселение“».

9. Постановление Правительства Москвы № 1041-ПП от 06.06.2023 «О комплексном развитии территории нежилкой застройки города Москвы № 27, расположенной в производственной зоне № 26».

УДК 332.7

Диана Дмитриевна Интересная,
студент

Вячеслав Вячеславович Соколов,
канд. экон. наук, доцент
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)
E-mail: diana.interesnaya@gmail.com,
sokolovslava@mail.ru

Diana Dmitrievna Intiresnaya,
student

Vyacheslav Vyacheslavovich Sokolov,
PhD in Sci. Ec., Associate Professor
(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)
E-mail: diana.interesnaya@gmail.com,
sokolovslava@mail.ru

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛНЕНИЯ
ДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ НОРМ
В ЧАСТИ УТОЧНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИМУЩЕСТВЕННО-ПРАВОВОЙ
ИНВЕНТАРИЗАЦИИ В РАМКАХ ОТВОДА ЗЕМЕЛЬ
ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**FEATURES OF THE FULFILLMENT
OF EXISTING LEGISLATIVE NORMS REGARDING
THE CLARIFICATION OF LAND
IN THE IMPLEMENTATION OF PROPERTY
AND LEGAL INVENTORY IN THE FRAMEWORK
OF LAND ALLOCATION FOR ROADS**

Существующие и планируемые к строительству сети автомобильных дорог играют важнейшую роль в развитии любого современного государства. Развитие, содержание и качественное обслуживание дорожной сети повышает безопасность движения по автодороге, снижая риск дорожно-транспортных происшествий, обеспечивая понижение затрат на восстановление нарушенной инфраструктуры, уменьшая процент смертности в результате аварийных ситуаций, также, обеспечивает минимальное количество пробок и заторов на пути следования, уменьшает время нахождения в пути. В статье рассматривается практика несоблюдения действующего законодательства в сфере автомобильных дорог, являющегося единым на всей территории страны и требующего неукоснительного исполнения, что приводит к невозможности содержания и обслуживания конструктивных элементов автомобильных дорог.

Ключевые слова: полоса отвода, автомобильная дорога, земельный участок, граница муниципального образования, конструктивный элемент, орган регистрации.

Existing and planned road networks play a crucial role in the development of any modern state. The development, maintenance and quality of road network increases road traffic safety, reducing the risk of accidents, ensuring lower costs for the restoration of damaged infrastructure. Reducing the mortality rate from accidents also ensures a minimum number of traffic jams and congestion on the way, reduces the time spent on the way. The article examines the practice of non-compliance with current legislation in the field of roads, which is uniform throughout the territory of the country and requires strict implementation, this results in the impossibility of maintenance and repair of road construction elements.

Keywords: easement area, road, land plot, municipal boundary, constructive element, registration authority.

Являясь связующими элементами, автомобильные дороги обеспечивают единство всей территории Российской Федерации. Они обеспечивают мобильность населения: связь между работниками и их рабочими местами, детьми и молодежью с местами их учебы, досуга и отдыха, гражданами с местами оказания медицинской помощи, объектов социального обслуживания и другими организациями.

Согласно ч. 1 ст. 3 ФЗ № 257 «Об автомобильных дорогах...» [3] понятие «автомобильной дороги» намного шире нашего бытового, обиходного понимания:

«Автомобильная дорога – объект транспортной инфраструктуры для движения транспортных средств, включающий в себя земельные участки, формирующие полосу отвода, и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и тд.) и дорожные сооружения...» [3].

Структура данного понятия также продиктована строительными нормами и правилами, нормами отвода земель, утвержденных Постановлением Правительства РФ № 717, которые определяют составляющие элементы автомобильных дорог [4, 5].

К нормам отвода обращаются не только при проектировании и строительстве автомобильных дорог, а также при проведении имущественно – правовой инвентаризации, целью которой является анализ и контроль состояния имущества, а также прав на него.

Так в отношении одной из автомобильных дорог федерального значения, расположенной южном регионе страны, в целях

реализации государственного контракта была проведена имущественно – правовая инвентаризация. В рамках инвентаризации был проведен:

- Анализ имеющихся данных на объекты недвижимости;
- Кадастровая и топографическая съемка местности;
- Панорамная съемка местности (рис. 1);
- Мобильное лазерное сканирование (рис. 2).

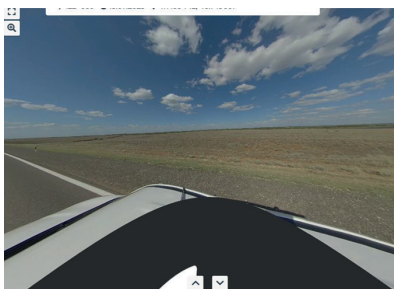


Рис. 1. Результат панорамной съемки

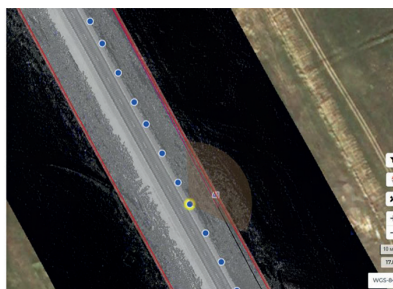


Рис. 2. Результат мобильного лазерного сканирования

По результатам анализа и обследований было выявлено наличие в границах полосы отвода автомобильной дороги смежного земельного участка (рис. 3).



Рис. 3. Отображение земельных участков и границы наложения в Национальной системе пространственных данных

Наложение обусловлено наличием конструктивных элементов автомобильной дороги – дорожные сооружения, откос – в границах данного земельного участка, содержание и обслуживанием которых осуществляется правообладателем автомобильной дороги, а также шириной полосы отвода, установленной согласно нормам действующего законодательства на момент строительства автомобильной дороги – 1978 год.

Данное наложение исключает **возможность полноценно эксплуатировать сооружение** – соответственно, препятствует формированию земельного участка под сооружение, имеющее неразрывную связь с землей, что является нарушением действующего земельного законодательства [1]:

- принципа единства судьбы земельного участка и объекта недвижимости (ст. 1 ЗК РФ);
- исключительного права владельца здания, сооружения на приобретение земельного участка (ст. 36 ЗК РФ в редакции на момент формирования смежного земельного участка);
- запрета на предоставление в частную собственность земельного участка для строительства, реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги (п. 7 ч. 5 ст. 27 ЗК РФ).

Также нарушается **прямая функция Федерального казенного учреждения Управления дорогами**, за которым закреплено право оперативного управления автомобильной дорогой – **оперативное управление**.

Исправление границ смежного участка по ряду обстоятельств производилось в судебном порядке. Для судебного иска кадастровым инженером было подготовлено заключение, где было отмечено не только наложение земельного участка на полосу отвода, а также пересечение земельным участком границы муниципального образования. Данное пересечение с муниципальным образованием является ошибкой, возникшей не в результате исправления границы земельного участка, а содержащейся в Едином государственном реестре недвижимости (рис. 4).

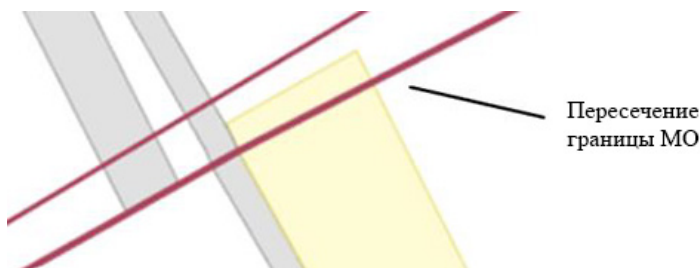


Рис. 4. Отображение пересечения границы земельного участка с границей муниципального образования

К заключению также был приложен каталог координат для исправления земельного участка в части примыкания к автомобильной дороге.

Суд рассмотрел иск и вынес **положительное решение в пользу истца**. На основании данного решения по просьбе органа регистрации был подготовлен межевой план, несмотря на то, что таковая необходимость отсутствовала.

Согласно п. 4 ст. 58 ФЗ № 218 – *«Если необходимость **осуществления кадастрового учета установлена решением суда ... представление вместе с этим решением суда в орган регистрации прав межевого плана ... не требуется**»* [2].

Практика работы в южном регионе показывает, что органы регистрации пренебрегают вышеуказанным принципом действующего законодательства.

В результате подачи данного межевого плана в орган регистрации, исполнителем был получен проект приостановления государственного кадастрового учета. Проект приостановления – является обычной практикой взаимодействия государственных регистраторов с исполнителями, носящей неформальный характер.

В данном проекте государственный регистратор причиной приостановления указал пересечение земельного участка с границей муниципального образования, что естественно является нарушением ст. 11.9 ЗК РФ [1].

По данному пункту проекта приостановления с государственным регистратором была проведена консультация, исполнителем было разъяснено, что данное пересечение произошло не в результате проведения кадастровых работ, что данная ошибка содержалась в реестре недвижимости. Также, было отмечено, что сведения о границе муниципального образования были внесены в реестр позже сведений о земельном участке.

После данных разъяснений исполнителем межевого плана был получен **отказ в осуществлении государственного кадастрового учета, без получения официального приостановления**, что является прямым нарушением действующего законодательства – ст. 29, 30, 31 ФЗ № 218 [2].

После получения отказа было направлено официальное письмо в Управление Росреестра субъекта на предмет корректности границы муниципального образования и в Центральный аппарат для разъяснений следующих пунктов:

1. Проведение работ при выявлении реестровых ошибок в границах населенных пунктов и/или границах муниципальных образований;
2. Проведение учета изменений по Решению суда;
3. Проведение учета изменений в связи с реестровой ошибкой, выявленной в отношении Объекта, при наличии пересечения исправляемого земельного участка с иными объектами, не являющимися предметом спора, полномочия на исправление которых отсутствуют у заявителя.

Центральный аппарат в ответном письме сообщил, что обращение перенаправлено в субъект по местонахождению объекта работ.

Росреестр субъекта в ответном письме сообщил следующее – *«Внесение изменений при исправлении реестровых ошибок в сведениях о местоположении границ муниципальных образований и населенных пунктов должно осуществляться Филиалом на основании Решения, государственного регистратора прав».*

Исходя из данного ответа, а также из вышеупомянутого разговора с государственным регистратором, можно сделать вывод,

что исправление границы муниципального образования, а также границы земельного участка в ближайшее время не произойдет. Данная ошибка продолжит существовать в реестре недвижимости, противоречив положениям законодательства.

Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001. Ст. 1, 11.9, 27, 36.
2. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218 «О государственной регистрации недвижимости». Ст. 29–31, 58, 61.
3. Федеральный закон от 08.11.2007 № 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.09.2009 № 717 «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса».
5. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 18.08.2020 № 313 «Об утверждении Порядка установления и использования полос отвода автомобильных дорог федерального значения».

УДК 332.62

Наталья Сергеевна Карпиченко,
студент
(Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II)
E-mail: natakarpichenkoidl@gmail.com

Natalya Sergeevna Karpichenko,
student
(Empress Catherine II Saint Petersburg
Mining University)
E-mail: natakarpichenkoidl@gmail.com

ОЦЕНКА УБЫТКОВ В СВЯЗИ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ПРАВ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В ГРАНИЦАХ ОХРАННОЙ ЗОНЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

ASSESSMENT OF LOSSES FROM THE ENTRY OF THE LAND PLOTS INTO THE BUFFER ZONE OF PROTECTED ZONES OF UTILITY LINES

В рамках исследования обоснована важность разработки и внедрения единого механизма компенсации убытков, понесенных правообладателями земельных участков в результате установления охранных зон инженерных сетей. Рассмотрены и проанализированы методики оценки убытков, на основе метода анализа про полученных сведений проведен подсчет стоимости компенсаций для собственников от нахождения на земельных участках охранной зоны газораспределительной сети. Целью исследования является расчет убытков правообладателей земельных участков с кадастровыми номерами: 47:07:0402020:106, 47:07:0402020:41, 47:07:0402020:58, 47:07:0402020:108, возникающих в результате установления охранной зоны газораспределительной сети «Распределительный газопровод по ул. Центральный проезд с отводами в поселке Агалатово Всеволожского района на Ленинградской области».

Ключевые слова: кадастровая оценка земель, зоны с особыми условиями использования территории, охранные зоны, сравнительный подход к оценке, стоимость земельного участка.

The study substantiates the importance of developing and implementing a unified mechanism for compensating for losses incurred by land users as a result of establishing a security zone for an engineering network. Modern approaches to assessing losses are considered and analyzed; based on the information obtained, the cost of compensation for owners from being on land plots in the security zone of a gas distribution network is calculated. The purpose of the study is to calculate the losses of the owners of land plots with cadastral numbers: 47:07:0402020:106, 47:07:0402020:41,

47:07:0402020:58, 47:07:0402020:108, arising as a result of the security zone of the gas distribution network «Distribution network gas pipeline along Tsentralny proezd with branches in the village of Agalatovo, Vsevolozhsk district, Leningrad region»

Keywords: cadastral land valuation, buffer zones, security zones, comparative approach to valuation, cost of a land plot.

Понятие зоны с особыми условиями использования территории (ЗООИТ) подразумевает разноплановые ограничения, налагаемые на использование земельного участка, затронутого такой зоной*. Вследствие установления ЗООИТ правообладатель несет убытки от изменения режима использования земельного участка или его части и вправе компенсировать их, предъявив требования к правообладателю режимообразующего объекта, органу местного самоуправления или органу исполнительной власти [1]. Заявительный характер возмещения убытков из-за ограничений использования территории и отсутствие закрепления данной процедуры в законодательстве делает разработку методики оценки убытков от нахождения на участке ЗООИТ актуальным направлением для исследований. В работе представлен анализ методов расчета убытков исходя из характеристик земельных участков и их ЗООИТ.

* Целью исследования является расчет убытков правообладателей земельных участков с кадастровыми номерами: 47:07:0402020:106, 47:07:0402020:41, 47:07:0402020:58, 47:07:0402020:108, возникающих в результате установления охранной зоны газораспределительной сети «Распределительный газопровод по ул. Центральный проезд с отводами в поселке Агалатово Всеволожского района Ленинградской области» и расположены на расстоянии 2,5 км от автомобильной дороги общего пользования федерального значения – Автодорога А-121 «Сортавала» (рис. 1, 2).

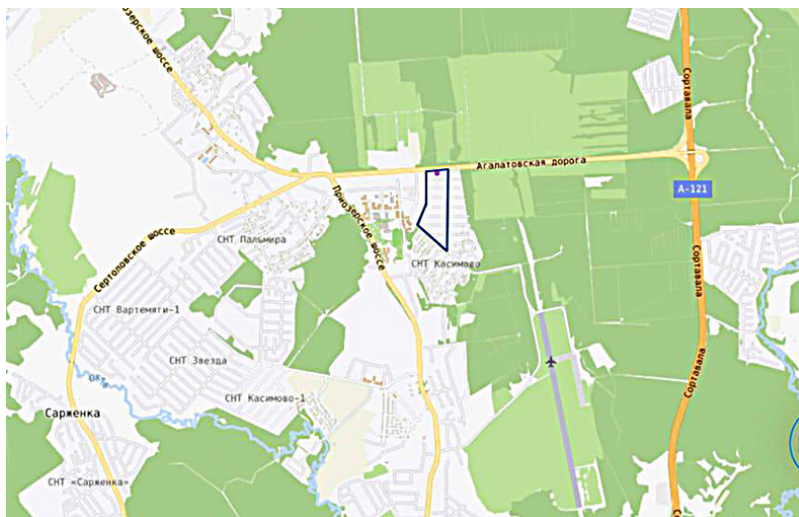


Рис. 1. Кадастровый квартал 47:07:0402020 на публичной кадастровой карте

Для достижения цели в работе необходимо собрать и проанализировать научные исследования в данном направлении; используя выбранный метод провести расчет убытков в связи с наличием охранной зоны на земельном участке.

С практической оценочной точки зрения величина убытков, вызванных наличием охранной зоны, может быть определена проведением либо парного анализа (анализа сравнений), либо анализа учета потерь [2].



Рис. 2. Оцениваемые земельные участки на публичной кадастровой карте

Методологии анализа парных продаж и попарного сравнения доходов основаны на сравнении объекта оценки и объектов – аналогов, которые отличаются между собой только наличием охранной зоны. Если земельные участки имеют отличия, то вносятся кор-

ректировки. В отношении них должны быть известны либо цены продаж (предложений), либо количество доходов соответственно.

У данных методов присутствуют следующие минусы:

- сложность в подборе пары, где оба объекта отличаются только наличием охранной зоны. Внесение корректировок снижает точность оценки;
- площадь, занятая охранной зоной, может существенно отличаться от объекта к объекту.

В контексте данного исследования не было найдено близлежащих объектов – аналогов, затронутых охранной зоной. Иными словами, при использовании данного метода- требуется внести весомые корректировки по местоположению, что исказило бы полученный результат. Второй причиной для отказа от данного метода стала незначительный процент наложения ЗОУИТ на некоторые оцениваемые земельные участки: для участков с видом разрешенного использования «для индивидуального жилищного строительства» доля содержания ЗОУИТ на их территории составляет максимум 2 %. С такой малой площадью охранной зоны невозможно точно оценить ее влияние на стоимость.

Методы учета потерь являются более практически применимыми.

1. Учет потерь в выгодах предусматривает анализ наиболее эффективного использования (НЭИ) и расчет выгоды от застройки земельного участка в случае отсутствия ограничений, вызванных наличием охранной зоны. Однако такие расчеты требуют весомого количества исходных данных, которые находятся в закрытом доступе.

2. Метод анализа ограничений включает в себя оценку степени ограничения прав посредством коэффициента, в дальнейшем используемого в расчетной формуле. Минусом такого метода является субъективность оценки такого коэффициента [3].

3. Метод учета убытков от потери в площади прост в расчетах, но подразумевает убытки равными стоимости обремененной части земельного участка. Рассчитанная стоимость ущерба в таком

случае является максимальной и не отражает реальных ограничений в использовании земельного участка, однако данный метод является единственным подходящим к предложенной ситуации [3].

Выбор метода расчета убытков зависит от следующих факторов:

- вид ЗОУИТ;
- вид разрешенного использования земельного участка (ВРИ);
- рыночная стоимость земельного участка;
- площадь земельного участка;
- площадь, занимаемой ЗОУИТ;
- процент площади части земельного участка, занимаемого ЗОУИТ, от общей площади земельного участка [2];
- степень неблагоприятности условий хозяйственной деятельности, создаваемой в результате установления ЗОУИТ (мелкоконтурность, изрезанность территории и т. д.) [4];

- активность земельного рынка в данном регионе и т. д.

Для определения рыночной стоимости земельного участка в работе использован сравнительный подход к оценке земельных участков с использованием корреляционно-регрессионного анализа. Для этого выбраны следующие факторы:

- вид разрешенного использования земельных участков;
- качество покрытия подъездных дорог;
- удаленность от центра города;
- площадь земельного участка;
- инженерная обеспеченность;
- процент площади земельного участка, занимаемой ЗОУИТ.

Для качественной оценки стоимости земельного участка вводится ранговая система:

1. Для фактора «качество покрытия подъездной дороги»
 - «1» – грунтовая дорога;
 - «2» – асфальтированная дорога.
2. Для фактора «наличие инженерных коммуникаций»
 - «1» – инженерные коммуникации отсутствуют;
 - «2» – есть 1 коммуникация;
 - «3» – есть 2 и более коммуникации.

Значения остальных факторов являются количественными и измеряются в фактических единицах, что позволяет сравнивать их напрямую без необходимости введения ранговой системы. Ранжирование целесообразно для качественных или субъективных критериев, где невозможно точно измерить разницу между вариантами.

Расчет убытков требуется для четырех земельных участков с кадастровыми номерами 47:07:0402020:106, 47:07:0402020:106, 47:07:0402020:106, 47:07:0402020:106, на территорию которых попадает охранный зона. Вид разрешенного использования данных земельных участков – для индивидуального жилищного строительства (ИЖС).

Данный параметр, имеющий одинаковое значение у всех земельных участков был выбран как обязательный для обеспечения корректности и достоверности оценки в сравнительном подходе к их рыночной оценке. Так как данные земельные участки граничат друг с другом, выбран фактор местоположения – он не требует корректировки, следовательно, не понизит точность процедуры оценки.

Факторы «инженерная обеспеченность» и «качество покрытия подъездной дороги» выбраны как общая характеристика земельного участка, напрямую влияющая на его стоимость. Чем больше благоустроен земельный участок, тем выше его кадастровая и рыночная стоимость.

Земельные участки относятся к сегменту рынка жилой недвижимости, в частности к землям под жилищное строительство.

Для оценки стоимости указанных участков подобрано девять объектов-аналогов, схожих по общей площади и площади наложения на земельный участок охранной зоны. По результатам проведения оценки определен их удельный показатель рыночной стоимости (УПРС). По всем объектам-аналогам составлена табл. 1.

Таблица 1

Объекты-аналоги

№	Оценочные факторы	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	УПРС	6347,06	6500,00	6048,39	4800,00	5265,15	6250,00	5544,44	5363,64	5500,00
2	ВРИ	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС
3	Качество покрытия подъездной дороги	2	2	2	1	1	2	1	1	2
4	Площадь земельного участка $S_{\text{ог}}, \text{м}^2$	1660	2600	620	1000	1320	1200	900	1100	1000
5	Инженерная обеспеченность	3	3	3	1	2	2	3	3	3
6	Удаленность от центра города, км	29,9	29,8	29,5	31,2	31,9	32,7	32,6	31,7	31,7

Метод подсчета убытков от потери в площади, использующийся в этом исследовании, подразумевает убытки равными стоимости обремененной части земельного участка. В таком случае рассчитанная стоимость ущерба является максимальной и не отражает действительных ограничений на использование земельного участка. Данный метод был использован ввиду отсутствия объектов-аналогов, которые различались между собой только наличием охранный зоны.

Анализ исходных данных по четырем оцениваемым объектам показал, что максимальный процент площади земельного участка, занимаемой ЗОУИТ, составляет 1 %, в связи с чем влияние охранный зоны на земельный участок слишком мало, чтобы основательно снизить его рыночную стоимость. При более значительной площади наложения ЗОУИТ могут быть рассчитаны убытки, связанные с расходами на приведение хозяйственной деятельности на обремененном земельном участке в соответствие с установленным режимом использования.

В табл. 2 приведена оценка факторов на мультиколлинеарность. После оценки на мультиколлинеарность осталось 4 фактора. Эти оценочные факторы независимы друг от друга, что положительно будет влиять на результаты проводимой оценки.

Таблица 2

Результаты проверки факторов на мультиколлинеарность

	Наличие подъездных дорог	Площадь з/у, м ²	Инженерная обеспечен- ность	Удаленность от центра города, км
Наличие подъездных дорог	1			
Площадь з/у, м ²	0,306970307	1		
Инженерная обеспеченность	0,399011938	0,163047971	1	
Удаленность от центра города, км	-0,491722816	-0,37056254	-0,299908463	1

Стоимость земельного участка без учета убытков найдем с помощью формулы линейной среднеквадратической регрессии:

$$Y = A_0 + A_1 \cdot X_1 + \dots + A_n \cdot X_n,$$

где A_n – коэффициенты, полученные путем регрессионного анализа; X_n – значения факторов объекта оценки.

Значения коэффициентов A_n приведены в табл. 3.

Таблица 3

Итоги выполнения регрессионного анализа

Наименование показателя	Коэффициенты
Y-пересечение (A_0)	2853,01
Наличие подъездных дорог (A_1)	695,95
Площадь з/у, м ² (A_2)	0,33
Инженерная обеспеченность (A_3)	202,74
Удаленность от центра города, км (A_4)	27,80

Расчет стоимости земельного участка на примере земельного участка с кадастровым номером (47:07:0402020:106) с учетом обременений приведен ниже. Для земельного участка (47:07:0402020:106) УПРС равен:

$$\begin{aligned} \text{УПРС} &= A_0 + A_1 \cdot X_1 + A_2 \cdot X_2 + A_3 \cdot X_3 + A_4 \cdot X_4 = \\ &= 2853,01 + 695,95 \cdot 2 + 0,33 \cdot 1000 + 202,74 \cdot 2 + 27,8 \cdot 31,7 = 5858,26 \text{ р.} \end{aligned}$$

Рыночная стоимость земельного участка C_6 без ограничений равна 5 858 260 р.

Размер убытков равен:

$$C_{03} = C_6 \cdot (S_{03} / S_{06}) = 5\,858\,260 \cdot (6,10 / 1000) = 35\,735 \text{ р.,}$$

где $S_{оз}$ – площадь земельного участка, занимаемая ЗОУИТ, $S_{об}$ – общая площадь земельного участка.

Стоимость земельного участка с учетом обременений равна:

$$C = C_6 - C_{оз} = 5\,858\,260 - 35\,735 = 5\,822\,535 \text{ р.}$$

Результат вычисления стоимости объектов оценки с учетом обременений приведен в табл. 4.

Таблица 4

Объекты оценки

	Оценочные факторы	Объект оценки (:106)	Объект оценки (:41)	Объект оценки (:58)	Объект оценки (:108)
1	ВРИ	ИЖС	ИЖС	ИЖС	ИЖС
2	Наличие подъездных дорог	2	2	2	2
3	Площадь земельного участка, м ²	1000	1045	923	1000
3.1	Площадь земельного участка, занимаемая ЗОУИТ, м ²	6,10	9,57	9,46	1,17
4	Инженерная обеспеченность	2	2	2	2
5	Удаленность от центра города, км	31,7	31,7	31,7	31,7
6	Стоимость земельного участка, тыс. руб.	5858,26	5872,96	5833,11	5858,26
7	Убытки, тыс. руб.	35,74	56,20	55,18	6,86
8	Стоимость земельного участка с учетом обременений, тыс. руб.	5822,52	5816,76	5777,93	5851,4
9	Процент снижения рыночной стоимости земельного участка	0,61 %	0,96 %	0,95 %	0,12 %

Процент снижения рыночной стоимости земельного участка в связи с наличием ЗОУИТ составил 0,6–0,96 %. В связи с незначительными убытками, понесенными правообладателями земельных участков от наличия охранной зоны, а также получением возможности подключения к новой сети инженерных коммуникаций (газификация), что повышает рыночную стоимость участков, говорить об убытках, связанных с уменьшением рыночной стоимости земельных участков не приходится.

По итогам проведенной работы можно сделать вывод о необходимости дальнейших исследований с целью определения минимального процента наложения ЗОУИТ, убытки от которого будут иметь значительное влияние на стоимость земельного участка.

Литература

1. Коновалов В. Е., Рушенцева Е. Н. Порядок установления охранной зоны газопровода и некоторые вопросы ее правоприменения // Уральская горная школа – регионам. – 2020. – С. 229–230.
2. Сутягин В. Ю. Учет влияния охранных зон на стоимость земельного участка // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2017. – № 12(195). – С. 82–98.
3. Яскевич Е. Е. Методика оценки влияния внешних износ, сервитутов и арендных договоров на стоимость объектов недвижимости.
4. Быкова Е. Н. Оценка негативных инфраструктурных экстерналий при определении стоимости земель // Записки Горного института. – 2021. – Т. 247. – С. 154–170. DOI: 10.31897/PMI.2021.1.16.

УДК 528.44:528.088.3

Наталья Александровна Пархоменко,

канд. с.-х. наук, доцент

Илья Евгеньевич Крункель,

студент

(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)

*E-mail: na.parkhomenko@omgau.org,
ie.krunkel2120@omgau.org*

Natalia Alexandrovna Parkhomenko,

PhD in Sci. Agr., Associate Professor

Ilya Evgenievich Krunkel,

student

(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)

*E-mail: na.parkhomenko@omgau.org,
ie.krunkel2120@omgau.org*

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ПРИ КАДАСТРОВОЙ СЪЕМКЕ

THE INFLUENCE OF THE ACCURACY OF GEODETIC MEASUREMENTS ON THE QUALITY OF DETERMINING AREAS DURING CADASTRAL SURVEYING

В статье анализируются методы проведения геодезических работ, их влияние на точность результатов кадастровой съемки. Особое внимание уделено современным технологиям с использованием спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС. Акцентируется внимание на часто встречающемся на практике определении координат картометрическим методом. Исследуется способ установления ожидаемой ошибки площади участков с применением графика зависимостей точности фиксации граничных точек земельного участка и точности определения их координат. Рассматриваются причины, возможные ошибки и факторы, влияющие на точность измерений.

Ключевые слова: геодезические измерения, кадастровая съемка, точность, картометрический метод, площадь земельного участка, спутниковые технологии, ГНСС, погрешность.

The article analyzes the methods of geodetic work, their impact on the accuracy of cadastral survey results. Special attention is paid to modern technologies using GPS/GLONASS satellite systems. Attention is focused on the cartometric method of determining coordinates, which is often found in practice. The method of determining the expected error of the land area is investigated using a graph of the dependencies of the accuracy of fixing the boundary points of the land plot and the accuracy of determining their coordinates. The reasons, possible errors and factors affecting the accuracy of measurements are considered.

Keywords: geodetic measurements, cadastral survey, accuracy, cartometric method, land area, satellite technology, GNSS, error.

Качество кадастровой съемки является одним из ключевых факторов, определяющих надежность и правовую значимость кадастрового учета объектов недвижимости. Одним из важнейших этапов этой процедуры является проведение геодезических измерений, которые позволяют точно определить координаты границ земельных участков, зданий и сооружений. От правильности выполнения геодезических работ зависит корректность внесения данных в государственный реестр недвижимости, что имеет непосредственное значение для собственников, государственных органов и других заинтересованных сторон.

Актуальность темы обусловлена растущими требованиями к точности и оперативности ведения государственного кадастра недвижимости. Ошибки в геодезических измерениях могут привести к серьезным юридическим последствиям, включая споры между собственниками, неправильное налогообложение и даже утрату права собственности.

При кадастровых съемках ошибки могут возникать по ряду причин, которые можно разделить на несколько категорий:

1. Инструментальные погрешности: связаны с точностью используемого оборудования, таким как тахеометры, нивелиры и спутниковые приемники ГНСС. Основные факторы, влияющие на инструментальные ошибки:

- разрешающая способность прибора;
- влияние температуры и влажности на работу оборудования;
- калибровка и юстировка приборов.

2. Методические ошибки: связаны с технологией выполнения измерений и обработкой полученных данных. К ним относятся:

- выбор неправильного метода измерений;
- применение упрощенных моделей расчета;
- ошибки при обработке данных.

3. Внешние факторы: включают природные и антропогенные условия, которые могут повлиять на точность измерений:

- рельеф местности;
- атмосферные условия;
- электромагнитные помехи при работе спутникового оборудования) [1, с. 235].

На сегодняшний день в нормативных документах нет четких обоснованных допусков и указаний следующих показателей точности: фиксации границ земельного участка, определения площадей земельного участка и координат граничных знаков [2, с. 82].

В ходе исследования был взят земельный участок на территории Омской области (рис. 1). Исходя из свидетельства о государственной регистрации права, собственник имеет земельный участок площадью 500.00 кв.м. Используя спутниковое оборудование EFT M1 GNSS, произведен замер площади участка. Современные приемники ГНСС в режиме RTK (Real-Time Kinematic) обеспечивают погрешность на уровне 1–2 см.

Съемка выполняется в системе координат МСК-55, зона 2 способом спутниковых геодезических измерений. В результате выполнения работ получены координаты по фактическим границам участка. Используя формулы расчета средней квадратической погрешности (СКП) определения координат характерных точек границ (Mt) с учетом СКП определения координат точки съёмочного обоснования относительно пункта опорной геодезической сети (m_0) и СКП определения координат границ земельного участка (m_1), получим значение $Mt = 0,10$ м:

$$Mt = \sqrt{m_0^2 + m_1^2} = 0,10$$

Фактическая величина СКП определения координат границ земельного участка с учетом категории земельного участка по его расположению, используемого геодезического метода и в соответствии с применяемым способом спутниковых измерений не превысила допустимого значения. Погрешность вычислялась

с использованием программного обеспечения. Из чего следует, что выполненные полевые работы соответствуют требованиям качества.

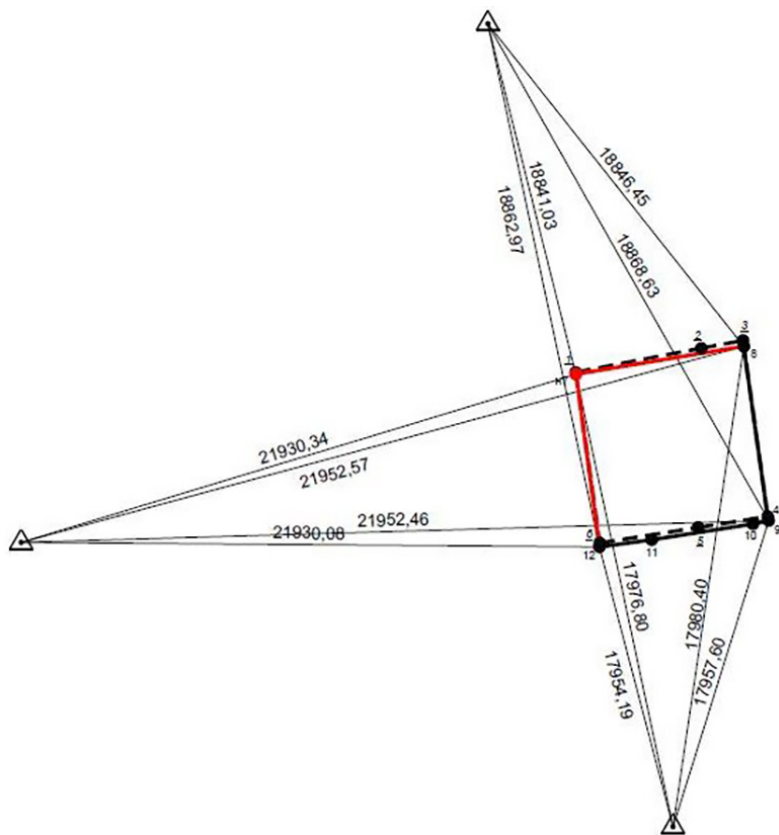


Рис. 1. Чертеж земельного участка на территории Омской области

После вычислений получили площадь участка равную 512 м². Далее используем формулу, применяемую для вычисления предельной погрешности определения площади земельного участка (ΔP), м² с учетом полученных значений, получаем величину:

$$3,5 \cdot 0,1 \cdot \sqrt{512} = 8,00 \text{ м}^2$$

Окончательно площадь земельного участка с учетом предельной погрешности определения площади составляет:

$$(P \pm \Delta P) = 512 \pm 8,00 \text{ м}^2$$

Однако фактическая величина расхождения измеренной площади с заявленной ранее превышает это значение $(P - P_{\text{кад}})$, м^2 и составляет $512,00 - 500,00 = 12 \text{ м}^2$, что и требует уточнения границ на местности.

При проведении кадастровых работ в отношении земельного участка, относящегося к землям общего пользования, была проведена геодезическая съемка его границ по существующим на местности объектам искусственного и естественного происхождения. В результате выполненной геодезической съемки была выявлена реестровая ошибка в отношении земельного участка, которая превысила допустимое отклонение в 5 %. С целью устранения реестровой ошибки в отношении земельного участка проведена геодезическая съемка его границ по существующему на местности пятнадцать и более лет ограждению – по забору. Границы земельного участка сформированы по фактическому использованию – по границам, существующим на местности пятнадцать и более лет. По сведениям ЕГРН площадь земельного участка составляет 500 м^2 , в результате исправления реестровой ошибки площадь составила 512 м^2 .

Границы земельных участков при проектировании работ можно определять картометрическим методом, что довольно часто встречается на практике. Для установления метрических связей между точностными параметрами, воспользуемся формулой характеризующей ожидаемую точность площади участка:

$$(m_p), m_p = m_t \circ \sqrt{P},$$

применяемой для определения площадей по плану (с использованием картометрического метода).

Используемая для анализа и построения графиков зависимости данная формула приближенная, ее параметры строго не коррелированы и ее можно использовать с условием априорной вероятности при проектировании кадастровых работ для вывода формулы по оценке точности площади, вычисленной по результатам измерений на местности, можно использовать следующее аналитическое выражение, положенное в основу построения графиков зависимости (рис. 2) [3, с. 188].

$$m_{p\%} = \left(\frac{m_l}{\sqrt{P}} \right) 100 \%$$

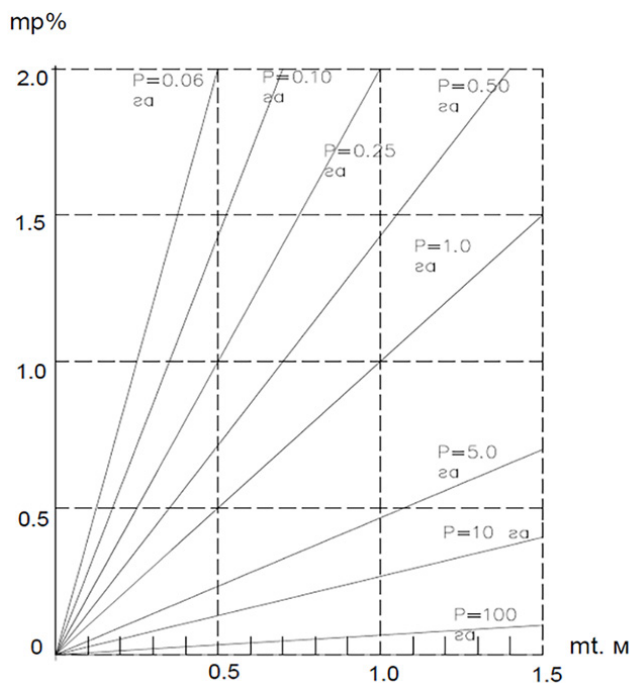


Рис. 2. Графики зависимости точности координат граничных точек и площадей земельных участков

По графикам рисунка, задаваясь величиной mt , которая может выражать точность фиксации граничных точек земельного участка или точность их координат, или их совместное влияние. Можно установить ожидаемую ошибку в площади участков различной величины. И наоборот, задаваясь допустимой ошибкой в площади, устанавливать необходимую точность определения координат граничных точек и их фиксации.

По результатам исследований можно сделать следующее заключение, что точность геодезических измерений является ключевым фактором, определяющим качество кадастровой съемки. Современные технологии и методы позволяют повысить точность измерений, что способствует повышению качества кадастровых данных и снижению риска споров между собственниками земельных участков [4, с. 380, 4. с. 75]. В будущем мы можем ожидать дальнейшего развития технологий, которые позволят сделать геодезические измерения еще более точными и эффективными.

Литература

1. *Елфимова О. И.* Анализ подходов к определению точности кадастровых работ / О. И. Елфимова, В. А. Калюжин // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2023. – Т. 3, № 1. – С. 233–240.
2. Приказ об утверждении формы межевого плана и Требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков // Кадастр недвижимости. – 2012. – № 2. – С. 70–97.
3. *Пархоменко Н. А.* Влияние качества геодезических работ на точность определения площадей земельных участков / Н. А. Пархоменко, А. И. Уваров. – Текст : электронный // Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики : Материалы национальной научно-практической конференции, Омск, 24 ноября 2016 года. – Омск: ИП Макшеевой Е. А., 2017. – С. 186–190. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28781603/>
4. *Пархоменко Н. А.* Использование геодезических методов при решении земельных споров / Н. А. Пархоменко, В. В. Бадера. – Текст : электронный // Геодезия, землеустройство и кадастры: вчера, сегодня, завтра : Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию землеустроительного факультета Омского ГАУ, Омск, 29–30 марта

2017 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2017. – С. 378–384. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30101247/>

5. Анализ точности топографических материалов полученных при выполнении кадастровой съемки / Н. А. Кислицын, Н. А. Пархоменко, Н. А. Дочинлов, Р. Р. Назыров. – Текст : электронный // Вклад молодых ученых в решение современных проблем геодезии, землеустройства и кадастра для обеспечения устойчивого развития экономики Прииртышья : сборник научных трудов по материалам XXII научно-технической студенческой конференции, Омск, 04–07 апреля 2016 года / ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина». – Омск: ИП Макшеевой Е. А., 2016. – С. 73–78 – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26836233/>

УДК 528.4

Роман Павлович Горбулин,
ст. преподаватель
(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)
E-mail: rp.gorbulin@omgau.org

Roman Pavlovich Gorbulin,
senior lecturer
(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)
E-mail: rp.gorbulin@omgau.org

**СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
РАБОТ ПРИ МЕЖЕВАНИИ ОБЪЕКТОВ
НЕДВИЖИМОСТИ**

**MODERN METHODS OF GEODETIC WORKS
IN LAND SURVEYING OF REAL ESTATE OBJECTS**

В 2007 году вступил в силу федеральный закон о кадастре объектов недвижимости. Земельные участки ставятся на кадастровый учет с определением координат характерных границ объектов недвижимости. Основные работы, производимые на земельном участке (топографическая съемка-определение координат характерных границ объектов недвижимости, вынос на местности границ земельного участка). В настоящее время увеличивается объем работ по межеванию земель.

Вместе с развитием нормативной и законодательной базы по производству межевания земель совершенствуются и методы геодезических измерений. Наряду с традиционными методами определений координат точек земной поверхности все чаще используют спутниковые радионавигационные системы.

После развития спутниковых радионавигационных систем позволил по новому взглянуть на этап создания съемочных сетей для целей межевания объектов недвижимости. Данный метод действительно актуален по определению координат границ участков, целесообразен с экономической точки зрения и позволяет снизить трудозатраты и ускорить выполнение данного этапа геодезических работ.

Ключевые слова: межевание, определение границ, определение координат, относительный метод.

In 2007, the federal law on the real estate cadastre came into force. Land plots are put on cadastral registration with the determination of the coordinates of the characteristic boundaries of real estate objects. The main works performed on the land plot (topographic survey – determination of the coordinates of the characteristic boundaries of real estate objects, marking the boundaries of the land plot on the ground). Currently, the volume of land surveying work is increasing.

Along with the development of the regulatory and legislative framework for land surveying, the methods of geodetic measurements are also being improved. Along with

traditional methods of determining the coordinates of points on the earth's surface, satellite radio navigation systems are increasingly used.

After the development of satellite radio navigation systems, it allowed us to take a new look at the stage of creating survey networks for the purposes of land surveying. This method is really relevant for determining the coordinates of the boundaries of plots, it is economically feasible and allows you to reduce labor costs and speed up the implementation of this stage of geodetic work.

Keywords: land surveying, boundary determination, coordinate determination, relative method.

На сегодняшний день самым эффективным способом спутникового позиционирования является метод, основанный на относительных наблюдениях. Для реализации этого метода требуется создать базовую станцию, координаты которой предварительно определены. Определение координат этой станции можно произвести с помощью пунктов геодезической государственной сети, определенных в местных системах координат, которые выведены из системы координат СК-42. Для определения координат в локальной системе координат требуется либо значительное количество опорных пунктов, либо заранее созданная модель деформации СК-42.

В данной работе для минимизации погрешностей в исходных данных предлагается применять в качестве опорных точек постоянно действующие станции, координаты которых определены в системе WGS-84. Относительное позиционирование направлено на выявление местоположения неизвестной точки относительно известной точки, которая в большинстве случаев неподвижна. По сути, задача относительного позиционирования заключается в определении вектора, соединяющего эти две точки. Этот вектор представляет собой трехмерный вектор изменения координат между опорной и определяемой точками. Координаты от опорного пункта к определяемому передаются через базисную линию, длина которой определяется из построений на этих двух пунктах пространственной трилатерации с использованием одних и тех же спутников [1].

Координаты опорной точки должны даваться в системе WGS-84, для этого обычно используют решение по кодовым дальностям.

Относительное позиционирование может выполняться по кодовым или фазовым дальностям. Относительное позиционирование требует выполнения одновременных наблюдений и на опорной, и на неизвестной точке. В случае, когда оба приемника устанавливаются на пунктах с неизвестными координатами, определяется просто приращение координат, через которое можно вычислить расстояние и превышение между пунктами, азимут линий [2]. Сравнительная характеристика точности методов спутниковых измерений приведена на рис. 1.

Средняя квадратическая погрешность передачи координат зависит от длины базисной линии и напрямую включает в себя погрешности исходного пункта. Погрешности исходных данных будут пренебрегаемо малы, если координаты базисного пункта будут надежно определены в геодезических сетях более высшего класса или разряда. Для геодезических приемников обычно указывают, на какое значение возрастает средняя квадратическая погрешность определения координат с увеличением на 1 км базисной линии.

Применение относительного метода позволяет определить пространственный вектор между пунктами с точностью $5\text{мм} + 1\text{мм}10^{-6} D$, где D – расстояние между пунктами в мм при условии, что длина базисной линии меньше 10 км. Если длина базисной линии больше 10 км, пространственный вектор между пунктами будет определен с точностью $5\text{мм} + 2\text{мм}10^{-6} D$, где D – расстояние между пунктами в мм. С увеличением длины базисной линии рекомендуется увеличивать продолжительность сеанса наблюдений [3].

При проектировании развития съемочного обоснования методом построения сети программа полевых измерений на объекте должна выглядеть следующим образом так, чтобы все линии сети были определены независимо друг от друга, включая линии, опирающиеся на пункты геодезической основы.

Выбор исходных данных для межевания производился из тех станций, которые были наименее удалены от создаваемой базовой станции и данных их измерений на определенную дату были доступными через электронные ресурсы (рис. 2).

Методы спутниковых определений местоположения с использованием ГНСС			
Методы определения абсолютных координат		Методы определения относительных координат	
Автономный метод (Navigation mode) 5-10 м	Абсолютные определения координат с поправками к эфемеридно-временной информации	Дифференциальные методы (Differential mode)	
	Метод широкозонной дифференциальной коррекции (Wide Area differential GNSS) (WADGNSS) 0,5 – 2 м Метод точного позиционирования PPP (Precise Point Positioning) 0,10-0,20 м Метод PPP-AR 0,04-0,10 м Метод PPP-RTK 0,02-0,04 м	Метод определения псевдодаленостей по коду (DGPS, DGNSS) 0,05-0,5 м Метод определения псевдодаленостей по фазе несущей (Real Time Kinematic (RTK)) 0,01 – 0,05 м Сетевой метод определения псевдодаленостей по фазе несущей (Network RTK) 0,01 – 0,05 м	Метод определения разности координат при постобработке фазы несущей 0,001 – 0,1 м Метод определения разности координат при постобработке фазы кода 0,2 – 0,5 м

Рис. 1. Точность методов спутниковых определений



Рис. 2. Расположение исходных станций

Наиболее удобными для использования в дальнейшем уравнивании стали станции: ARTU, NRIL, NVSK, IRKM, GUAO. Количество исходных станций позволяет определить координаты искомой базовой станции в плановом и высотном соотношении [4].

Ошибка определения координат базовой станции, согласно отчету в Trimble Geomatics Office, составила 0,067 м.

Для выполнения оценки точности не хватает избыточного числа спутниковых измерений с постоянно действующих станций, поэтому было принято решение выполнить проверку оцененных ошибок, которые высчитываются программой Trimble Geomatics Office.

Для проверки ошибок определения уравненных координат базовой станции в отчете Network Adjustment необходимо разбить пункты на две группы А и Б и выполнить два независимых определения координат. Для получения удовлетворительных результатов уравнивания сети и определения координат базовой станции, как в плане, так и по высоте, необходимо использовать три опорных пункта с известными плановыми координатами, и четыре – с высотными. Разница в полученных координатах двух уравниваний составила 0,087 м. Таким образом, можно сказать, что разница в полученных координатах двух уравниваний и оцененная ошибка определения координат базовой станции приблизительно равны. Тем самым, была подтверждена программой оценка точности Trimble Geomatics Office [4].

В результате исследования были получены координаты базовой станции в системе координат WGS-84, с ошибкой в определении 0,067 м. Данная базовая станция может быть использована при межевании всех градаций земель, поскольку даже для земель городских поселений средняя квадратическая ошибка положения межевого знака $m = 0,10$ м. Так же базовая станция может быть применена как пункт съемочного обоснования для топографических съемок масштаба 1:1000 и мельче. В качестве опорного пункта базовая станция может применяться для построения съемочного мельче. Для обоснования топографических съемок масштаба 1:2000 и достижения более точных результатов уравнивания сети рекомендуется увеличить сеанс спутниковых наблюдений на базовой станции.

Литература

1. *Ворошилов А. П.* Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: Учебное пособие. – Челябинск : АКСВЕЛЛ, 2007. – 163 с.
2. *Антонович К. М.* Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Текст]. В 2 т. Т. 2. Монография / К. М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М. : ФГУП «Картгеоцентр», 2006. – 360 с.: ил.
3. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS./М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 34 с.
4. Геометр-центр. <https://www.geometer-center.ru/> – сайт компании Геометр-центр (дата обращения: 15.01.2025).

УДК 332.332:631.11

Ирина Сергеевна Рыжова,

ст. преподаватель

Юрий Михайлович Рогатнев,

д-р экон. наук, профессор

(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)

E-mail: is.ryzhova@omgau.org,

um.rogatnev@omgau.org

Irina Sergeevna Ryzhova,

senior lecturer

Yuri Mikhailovich Rogatnev,

Dr. Sci. Ec., Professor,

(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)

E-mail: is.ryzhova@omgau.org,

um.rogatnev@omgau.org

НЕИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ – КОМПЛЕКСНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

NON-USE OF LAND IS A COMPLEX PROBLEM OF MODERN AGRICULTURE

В статье рассматриваются вопросы выявления неиспользуемых сельскохозяйственных земельных ресурсов и устранение этих явлений как комплексной задача в целом отрасли сельского хозяйства. Предложено проведение комплексных мероприятий в системе сельскохозяйственного производства направленных на решение и предотвращении неиспользования основного производственного ресурса земли. Комплексные мероприятия касаются не только формирование рационального землепользования, но и создание необходимых условий для обеспечения эффективного использования земельных ресурсов.

Ключевые слова: выявление неиспользуемых земель, мероприятия по возврату земель, сельское хозяйство, комплексные мероприятия, затраты.

The article discusses the issues of identifying unused agricultural land resources and eliminating these phenomena as a complex task in the entire agricultural sector. It is proposed to carry out comprehensive measures in the agricultural production system aimed at solving and preventing the non-use of the main production resource of the earth. Comprehensive measures concern not only the formation of rational land use, but also the creation of the necessary conditions to ensure the effective use of land resources.

Keywords: identification of unused lands, land reclamation measures, agriculture, complex measures, costs.

Земельные ресурсы основа функционирования сельского хозяйства. Их качества определяют направление, масштабы, результаты и эффективность производства. Поэтому при установлении перспектив развития отрасли и проведении различных мероприятий по повышению ее устойчивости и эффективности особое значение имеет состояние сельскохозяйственного землепользования. И наоборот состояние производства определяет масштабы использования земель. Рыночная экономика развивается циклически, что в свое время показал известный экономист Н. Д. Кондратьев. Каждому циклу развития экономики соответствует состояние землепользования. Наличие резервных ресурсов, в том числе земельных, обязательное условие устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Поэтому появление не используемых земель это объективное условие в пореформенный период. Угодия не обеспечивающие эффективное производство стали не нужны в системе рыночной экономики. При этом наступивший кризис отрасли усилил процессы выбытия земель. Это явление стало масштабным и не привычным с позиций прошлых лет плановой экономики. Масштабных преобразований в системе использования земель применительно к новым условиям произведено не было. Поэтому неиспользование земель приобрело значения общенационального бедствия.

Государство отреагировало на это принятием специальных программ по возврату не используемых земель в сельскохозяйственный оборот. При этом такие меры последовали после специальных указаний президента РФ.

На наш взгляд, учитывая масштабный и комплексный характер необходимых преобразований, следует разработать и реализовывать программу развития сельского хозяйства, в которой центральное место должна занимать подпрограмма «Совершенствование сельскохозяйственного землепользования». Особое значение в ней имеет выявление и обоснование наличия неиспользуемых земель. Земельные ресурсы выбывают из использования по различным причинам, и имеют разное качественное состояние. Поэтому

предлагается для установления наличия неиспользуемых земель использовать совместно несколько способов.

Методы предварительного (до инвентаризации) выявления неиспользуемых земель следующие:

- анализ статистических данных;
- анализ хозяйственного состояния использования земель;
- анализ данных БПЛА и космических снимков.

Анализ данных, представленных из разных источников по посевной площади, показал разницу. Разница между данными Росреестра и Росстата достигает (в Омской области) 50 %, а при учете только засеянной часть пашни (как используемой), отличие данных Росстата относительно данных Росреестра достигает 66 % [2].

Данные Росстата по использованию пашни за эти же годы значительно не совпадают с отчетами Росреестра и данными субъекта области, так как отражают фактическое использование пашни через площади посевов. Изучение статистических материалов и отчетов позволят определить первоначальные предполагаемые площади неиспользования земли. По Омской области это составляет около 1 млн га.

Более детально и точное выявление неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения осуществляется при анализе данных БПА и космических снимков для выявления неиспользуемых земель сопоставляются снимки визуально и определяются участки в течение 5 лет, которые не используются. Материалами для исследования служат аэрокосмические снимки и материалов БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) программы Google Earth Pro. В результате анализа снимков устанавливаются границы и площади земельных участков, которые заросли древесно-кустарниковой растительностью и сорными растениями. Эти изменения являются основанием полагать, что эти земельные участки не используются. Результаты дистанционного проведения инвентаризации позволяют уточнить местоположение неиспользуемых земель. Стоимость этого этапа работа составляет 120 млн руб.

После этого проводится выборочная наземная инвентаризация земель для принятия окончательного решения по поводу наличия неиспользуемых земель. По предварительным прогнозам, это коснется не более 30 % неиспользуемых земель. Стоимость работ составит около 50 млн руб.

Рассмотрим реализацию этого подхода на примере Саргатского и Большеуковского районов Омской области. В Саргатском районе преобладает чернозем обыкновенный, это один из самых плодородных типов почвы, который играет ключевую роль в сельском хозяйстве. Его особые свойства способствуют высокому уровню урожайности.

В Большеуковском районе преобладают серые лесные почвы, которые могут быть использованы в сельском хозяйстве, однако требуют более тщательного агрономического подхода по сравнению с более плодородными почвами. Поддержание их плодородия и улучшение качества способны обеспечить стабильные урожаи, что важно для эффективного ведения сельского хозяйства. Исходя из типа почв, были определены площади пригодных неиспользуемых земель для вовлечения в сельскохозяйственный оборот и их площадь составила 14 340 га.

Выборочную инвентаризацию предлагается проводить органам сельскохозяйственных управлений и органам земельного надзора в каждом районе обособленно, путем осмотра, имея планово-картографические материалы на площади около 4 тыс. га.

Таким образом было установлено, что площадь неиспользуемых, но пригодных для вовлечения в оборот пахотных угодий в Большеуковском и Саргатском районах составляет 1400 га.

Саргатский район имеет высокую и среднюю степени обеспеченности условиями. В районе 42 сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, хорошие качественные показатели земли, имеется трудоспособное население для обработки земли, достаточно хорошо развита дорожная сеть и для этого района необходима аренда только высокоэффективных или мелиорированных земель.

В Большеуковском районе использования земли при низком уровне обеспеченности условиями и рисковом производстве – передача в аренду, продажа части низкоэффективных земель для повышения уровня обеспеченности условиями оставшихся земель, как метод повышения эффективности производства земли.

Деградационные процессы (засоление, эродированность) влияют в итоге на качество и продуктивность угодий и понижают эффективность растениеводческого производства [2]. По области 88 % земель пригодно, 7 % земель недостаточно пригодно, а 5 % не пригодно для эффективного использования в сельском хозяйстве.

Особое место в программе занимает решения проблемы неиспользования земель. Около миллиона гектаров не используются сельскохозяйственными товаропроизводителями не только как неэффективные земли, но и по другим причинам.

На основании рассмотренных положений следует формировать мероприятия по оптимизации сельскохозяйственного землепользования, в том числе преодоления процессов неиспользования части пахотных земель. Это предлагается осуществлять в следующем порядке:

1. Обоснование необходимости увеличения площади сельскохозяйственных угодий для сельскохозяйственного производства.
2. Установление возможности улучшения ресурсного обеспечения площади угодий, используемых сельскохозяйственными организациями.
3. Установление наличия и качества неиспользуемых сельскохозяйственных угодий.
4. Обоснование площадей сельскохозяйственных угодий, вовлекаемых в сельскохозяйственный оборот.

Поэтому необходима разработка специальной программы развития сельского хозяйства по преодолению пореформенных проблем земельных отношений и землепользования. Эта программа должна быть направлена на совершенствование и устранение перекосов в сложившейся системе земельных отношений и землепользования. При разработке других специализированных про-

грамм развития сельского хозяйства состояние и перспективные возможности земельных отношений и землепользования должны быть одним из регулирующих и определяющих условий [6]. В первую очередь это касается решения проблемы неиспользования значительных площадей земельных ресурсов.

Значительная площадь неиспользуемых земель была выведена из оборота в связи с низким их плодородием, но причина не использования остальных земель – проблемы организационно-хозяйственные (банкротство, недостаток других производственных ресурсов) (см. табл.).

Площади неиспользуемых сельскохозяйственных земельных ресурсов по зонам Омской области

Зона	Всего пашни, по гос. учету, тыс. га	Площадь, не занятая посевами – неиспользуемая при недостатке ресурсов и по др. причинам, тыс. га	Площадь, неиспользуемая по причине не эффективного растениеводческого производства, тыс. га
Северная	249	81	30
Северная лесостепь	890	282	252
Южная лесостепь	1091	384	54
Степь	1823	882	58
область	4053	1429	394

Для возврата их в сельскохозяйственное использование 1429 тыс. га и последующее использование требуется насыщение сельского хозяйства техникой, рабочей силой, химическими средствами, улучшение транспортного обслуживания. В основном это касается двух южных зон, а на площади 394 тыс. га.

(в основном в северной лесостепи требуются разного направления мелиоративные мероприятия).

Основным содержанием этой программы является проведение комплексных мероприятий в системе сельскохозяйственного производства направленных на решение и предотвращении неиспользования основного производственного ресурса земли. Комплексные мероприятия касаются не только формирования рационального землепользования, но и создание необходимых условий для обеспечения эффективного использования земельных ресурсов – обеспечение необходимого размера рабочей силы, основных средств и инженерной инфраструктуры и др., проведения мероприятий по организации производства и земли. Комплексность этой программы означает, что инвестиции в необходимое развитие земельных ресурсов (мелиорация), обеспечиваются необходимым размером инвестиций в развитие условий дальнейшего использования земель и развитие производства.

В Омской области (по нашим расчетам) стоимость вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель составляет более 5 млрд руб. Но с учетом того, что до 30–40 % неиспользуемых пахотных участков не пригодны или неэффективны для использования – размер главных инвестиций сократиться до 2–3 млрд руб. Связанные с ними затраты на переселение и обустройство работников и их семей не менее 3,5 млрд руб., покупку техники и создания необходимых зданий и сооружений более 1,5 млрд руб. Поэтому суммарные инвестиции для решения этой социально-экономической проблемы для Омской области составит не менее 10 млрд руб. На основании объема предлагаемых финансовых ресурсов из разных источников производится определение основных и обеспечивающих инвестиций. Это сопровождается балансированием размера вовлеченных земельных ресурсов и размера необходимых трудовых ресурсов, производственных зданий, сооружения и сельскохозяйственной техники. Масштабное неиспользование земель – это отражение значимых кризисных явлений отрасли. Поэтому решение этой проблемы – комплексная за-

дача, решаемая по региону или району на основании разработки и реализации специальной программы.

Литература

1. *Рогатнев Ю. М.* Земельные ресурсы – основа устойчивого развития АПК Омской области / Ю. М. Рогатнев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4(8). – С. 56–63.
2. *Рогатнев Ю. М.* Неиспользование пахотных земель как отражение проблемного состояния сельскохозяйственного производства / Ю. М. Рогатнев, И. С. Рыжова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 9. – С. 518–525.
3. *Рогатнев Ю. М.* Организация земельных ресурсов сельскохозяйственной организации / Ю. М. Рогатнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 12. – С. 705.
4. *Рогатнев Ю. М.* Организация использования земли в условиях рыночной экономики / Ю. М. Рогатнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2021. – № 5. – С. 352–357.
5. *Рогатнев Ю. М.* Проблемы неиспользования пахотных земель / Ю. М. Рогатнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 9. – С. 513.
6. *Рогатнев Ю. М.* Социально-экономические проблемы современного земельного строя России / Ю. М. Рогатнев, И. С. Рыжова // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2022. – Т. 7, № 3. – С. 135–141. – DOI 10.25206/2542-0488-2022-7-3-135-141.
7. *Рыжова И. С.* Анализ использования земель сельскохозяйственного назначения Омской области / И. С. Рыжова // Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение : Сборник научных трудов по материалам IV национальной научно-практической конференции, Омск, 23 ноября 2023 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2023. – С. 344–351. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65438701> (дата обращения: 15.02.2025).
8. *Рыжова И. С.* Влияние природно-климатических факторов на уровень использования земель / И. С. Рыжова // Наука. Бизнес. Государство : Материалы XVIII международной научно-практической конференции / Отв. редактор О. А. Пасько. – СПб. : Национальный информационный канал. – 2023. – 190–195.
9. *Рыжова И. С.* Проблемы вовлечения неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот / И. С. Рыжова // Инновационные исследования как основа развития научной мысли : сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, Анапа, 10 мая 2023 года. – Анапа : Общество с ограниченной ответственностью

«Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2023. – С. 27–34. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53746429> (дата обращения: 15.02.2025).

10. Рыжова И. С. Социально-экономические причины неиспользования земли в сельскохозяйственном производстве / И. С. Рыжова // Актуальные проблемы геодезии, землеустройства и кадастра: сборник материалов IV Региональной научно-практической конференции, Омск, 21 июня 2022 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2022. – С. 204–207.

11. Рыжова И. С. Условия землепользования как причина возникновения неиспользования земель в Омской области / И. С. Рыжова // Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение : Сборник научных трудов по материалам IV национальной научно-практической конференции, Омск, 23 ноября 2023 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2023. – С. 338–343.

УДК 528.4

Михаил Александрович Петухов,
аспирант
Лариса Николаевна Гилева,
канд. геогр. наук, доцент
(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)
E-mail: vins2002@inbox.ru,
ln.giljova@omgau.org

Mikhail Aleksandrovich Petukhov,
postgraduate student
Larisa Nikolaevna Gileva,
PhD in Sci. Geogr., Associate Professor
(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)
E-mail: vins2002@inbox.ru,
ln.giljova@omgau.org

**ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИИ
ДЛЯ МОНИТОРИНГА ГРУНТОВОГО
ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ЗНАКА В УСЛОВИЯХ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ
И СЕЗОННО-МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ**

**INVESTIGATION OF THE STABILITY OF A STRUCTURE
FOR MONITORING A GROUND GEODETIC SIGN
IN CONDITIONS OF PERMAFROST
AND SEASONALLY FROZEN SOILS**

В статье рассмотрена методика мониторинга за положением геодезического центра и предложена система контроля за положением геодезического знака необходимого для определения координат точек на поверхности земли. Для определения кадастровых координат и границ при проведении государственного кадастрового учета земельных участков применяются геодезические методы триангуляция, полигонометрия, трилатерация, прямые, обратные или комбинированные засечки и иные геодезические методы. Геодезический центр является «носителем» координат геодезической сети, сохранность и стабильность положения которого гарантирует точность проводимых измерений.

Ключевые слова: геодезический знак, координата на поверхности земли, морозное пучение грунтов, контроль за положением геодезического центра, контрольная марка.

The article considers a method for monitoring the position of a geodetic center and proposes a system for monitoring the position of a geodetic sign necessary to determine the coordinates of points on the earth's surface. Geodetic methods triangulation, polygonometry, trilateration, forward, reverse or combined serifs and other geodetic methods. The geodetic center is the «carrier» of the coordinates of the geodetic

network, the preservation and stability of the mark's position in plan and height, which guarantees the accuracy of measurements.

Keywords: geodetic sign, coordinate on the earth's surface, frosty heaving of soils, control over the position of the geodetic center, control mark.

Обустройство газодобывающих месторождений на севере Западной Сибири и на полуострове Таймыр вызывают необходимость проведения инженерно-геодезических работ с целью обеспечения этих районов геодезической основой и топографическими картами крупных масштабов.

Многолетнемерзлые грунты и крайне суровые климатические условия оказывают существенное влияние на высотную устойчивость закрепленных геодезических центров и реперов. В связи с этим задача обеспечения долговременной стабильности и сохранности реперов в условиях криолитозоны выходит на первый план [1].

Не маловажной задачей остается и контроль за положением геодезического центра. В условиях многолетней мерзлоты наиболее часто происходит пучение грунтов, приводящее к выдавливанию металлической трубы из грунта и, как следствие, изменению точности положения геодезического центра в плане и по высоте и большим погрешностям, что делает невозможным использование такого центра для съемок.

Мониторинг положения геодезического центра, как правило, осуществляют, используя соседние геодезические пункты, относительно которых проверяют положение контролируемого центра. Однако такой «внешний» контроль не дает нужной точности, вследствие значительного удаления контрольных точек [2].

Положение на местности и мониторинг характерных точек границы земельного участка и характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке описывается плоскими прямоугольными координатами, вычисленными в системе координат, установленной для ведения Единого государственного реестра недвижимости.

Исходной геодезической основой для определения координат земельных участков служат пункты ГГС 1–4 класса и пункты опорной межевой сети, подразделяющихся на 2 класса – ОМС1 и ОМС2, точность построения которых характеризуется среднеквадратическими ошибками с положением смежных пунктов, соответствуют не более 0,05 и 0,1 метра.

Для оценки точности определения координат (местоположения) характерной точки рассчитывается средняя квадратическая погрешность, которая должна составлять 0,5 метра для земельных участков, отнесенных к землям промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения, а для участков отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения – 0,2 метра.

Средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки вычисляется по формуле:

$$M_t = \sqrt{m_0^2 + m_1^2},$$

где: M_t – средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или геодезической сети специального назначения; m_0 – средняя квадратическая погрешность определения координат точки съемочного обоснования относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или геодезической сети специального назначения; m_1 – средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки относительно точки съемочного обоснования, с которой производилось ее определение [3].

Предельно-допустимые значения смещений реперов зависят от точности определения их высот. Например, для реперов линий нивелирования II класса установлено допустимое смещение $\pm 4,0$ мм.

Главной причиной выхода из строя глубинных реперов (рис. 1) в областях многолетнемерзлых, сезоннооттаивающих пород и талых,

сезоннопромерзающих пород являются два геокриологических процесса: мерзлотное пучение (выпучивание) конструктивных элементов реперов и тепловые осадки многолетнемерзлых пород в результате деградации мерзлоты, тесно связанные с мерзлотно-грунтовыми условиями. Так величина пучения (выпучивания) определяется составом пород, определяющим их пучинистые свойства, мощностью сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоев, в которых этот процесс развивается, увлажнением пород и некоторыми другими факторами. Возможность тепловых (термокарстовых) просадок поверхности и грунтовых толщ, прежде всего, зависит от их объемной льдистости [4].



Рис. 1. Выход из строя глубинного репера

В сложившейся природной обстановке полуострова Таймыр в которых должны работать реперы не всегда обеспечивается надежность и сохранность пунктов в течение продолжительного времени. Обеспечение долговременной стабильности, сохранности и мониторинг реперов в условиях криолитозоны выходит на первый план.

Известен способ контроля за устойчивостью реперов, заключающийся в том, что устойчивость положения основного репера (геодезического центра) оценивается по результатам наблюдения куста из трех вспомогательных реперов, одинаковых по конструкции и условиям заложения, которые расположены так, чтобы превышения их над основным репером (центром) измерялись с одной станции при равенстве плеч и расстоянием от поверхности земли до визирного луча не менее 0,3 метра. В качестве вспомогательных реперов используют металлические стержни с контрольной маркой на верхнем торце, каждый из которых заглублен в грунт ниже линии промерзания.

Устойчивость основного репера оценивается путем сравнения превышений вспомогательных реперов над ним. Если превышение каждого вспомогательного репера повторяет друг друга от цикла к циклу, то это показывает их устойчивость. При этом основной репер испытывает вертикальные перемещения на величину, равную среднему превышению в данном цикле, взятому с обратным знаком.

Недостатком данного решения является использование для контроля стержней-реперов с глубинным заложением, которые сами подвержены пучениям грунта. Как следствие – невысокая точность и надежность контроля. Кроме того, для проведения контрольных измерений превышения высоты вспомогательных реперов над основным требуется внешняя станция.

Для мониторинга положения центров грунтовых реперов предлагается система контроля, включающая контрольные марки и как минимум два не соприкасающихся между собой замкнутых контура охватывающих грунтовый репер, каждый из которых выполнен

в виде монолитной ленточной конструкции из армированного бетона, установленной на подушке из насыпного материала, например песка, щебня или их комбинации, при этом контрольные марки размещены на этих ленточных конструкциях, как минимум по три на каждой.

Форма ленточных конструкций в плане может быть любая: круглая, треугольная или прямоугольная, однако предпочтение отдается треугольной форме (рис. 2), как наиболее жесткой.

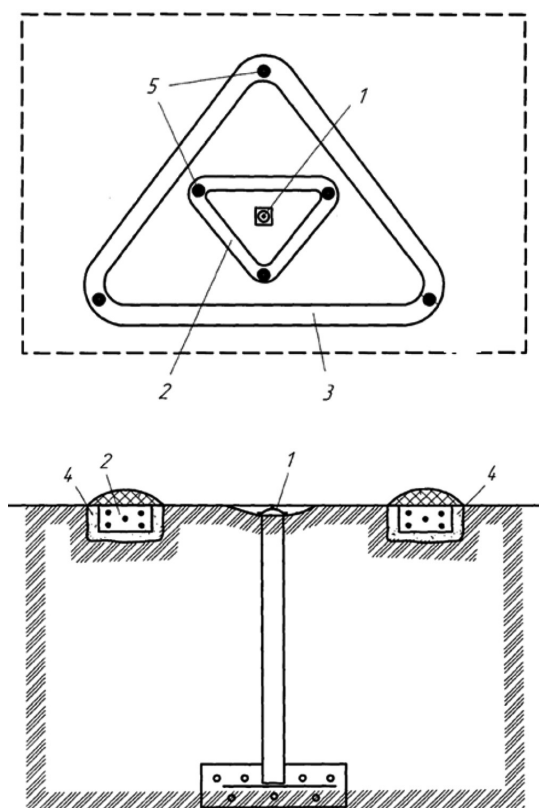


Рис. 2. Общий вид системы контроля положения геодезического центра

В отличие от глубинных реперов, ленточные конструкции из армированного бетона, выполненные по типу ленточного фундамента на насыпной подушке, являются поверхностными конструкциями и практически не чувствительны к движениям грунтов, в результате чего риск изменения положения контрольных марок минимален, что обеспечивает высокую стабильность системы координат, используемой для контроля положения геодезического центра.

В отличие от системы, в котором для проведения контрольных измерений требуется привязка к внешней точке, в предлагаемом решении все контрольные измерения проводятся относительно контрольных марок контуров, то есть внутри системы, что говорит о ее самодостаточности и независимости.

Благодаря тому, что независимых контуров два, обеспечивается возможность мониторинга стабильности системы координат, в которой производятся контрольные измерения, образуемой контрольными марками [2].

На рис. 2 приведен пример реализации системы контроля при мониторинге положения геодезического центра.

Система включает два охватывающих геодезический центр (1) замкнутых контура (2 и 3). Каждый контур (2 и 3) выполнен в виде монолитной ленточной конструкции из армированного бетона с забетонированными в них контрольными марками (5), установленной на подушке (4) из насыпного материала.

Для измерений положения центра могут быть использованы любые известные инструменты для линейных измерений: рулетка, линейка, лазерный дальномер.

Мониторинг за положением геодезического центра осуществляют путем измерения расстояний между контрольными марками и геодезическим центром, внесения полученных величин и даты измерений в таблицу, и их сравнения с исходными сохраненными данными.

В случае если проведенные контрольные измерения показали существенное отклонение от исходных значений, то проверяют

стабильность системы координат, образуемой контрольными марками контуров. Для этого измеряют расстояния между контрольными марками (5) внутреннего и внешнего контуров (2 и 3) и сравнивают полученные данные с исходными данными.

Наличие как минимум двух независимых контуров позволяет отслеживать стабильность используемой системы координат.

Способ мониторинга положения геодезического центра с использованием контрольных марок заключается в том, что вокруг геодезического центра формируют как минимум два не соприкасающихся между собой замкнутых контура, каждый в виде монолитной ленточной конструкции из армированного бетона, установленной на подушке из насыпного материала, контрольные марки размещают на ленточных конструкциях как минимум по три на каждой, измеряют расстояния между каждой из контрольных марок и геодезическим центром и между парами марок внутреннего и внешнего контуров, значения которых запоминают для возможности сравнения с последующими измерениями, контроль положения геодезического центра осуществляют путем контроля расстояний между контрольными марками и геодезическим центром, а при наличии отклонений в положении геодезического центра, проверяют стабильность расположения контрольных марок контуров друг относительно друга [2].

Литература

1. Тарасова А. В., Сычев Е. С. Исследование устойчивости грунтовых реперов в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов // Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна, 2011. С. 403–406.
2. Патент № 2 833 419 Российская Федерация, СПК, G01C 15/04 (2006.01). Способ и система контроля геодезического центра : № 2024111885 : заявл. 02.05.2024 : опубл. 21.01.2025 / Павленко В. Ю., Павленко Д. В., Петухов М. А. 13 с.
3. Приказ от 23 октября 2020 года № П/0393 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению пло-

щади здания, сооружения, помещения, машино-места». М. : Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 2020. 16 с.

4. *Оспенников Е. Н., Хилимонюк В. З., Булдович С. Н.* Некоторые проблемы организации системы геокриологического мониторинга в районах распространения островной мерзлоты Западной Сибири // Пятая конференция геокриологов России, 2016. С. 211–222.

УДК 528.4

Роман Павлович Горбулин,
ст. преподаватель
(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)
E-mail: rp.gorbulin@omgau.org

Roman Pavlovich Gorbulin,
senior lecturer
(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)
E-mail: rp.gorbulin@omgau.org

КОМПЛЕКС ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

A COMPLEX OF GEODETIC WORKS FOR THE PURPOSES OF LAND INVENTORY

В настоящее время работы по инвентаризации достаточно распространенными и востребованными в связи с узакониванием прав на землю. Получив государственную поддержку, организации, частные лица нуждаются в услугах организаций, занимающихся подобными видами работ. В данной статье рассматриваются работы на территории Севера Тюменской области. Относительно выполнения работ по инвентаризации, на предприятии принята определенная технологическая схема, разработанная и утвержденная в соответствии с потребностями и возможностями заказчика и предприятия исполнителя. Краткая схема представляется таким образом: Изучение материалов съемок прежних лет; Сбор аэрофотогеодезических материалов; Предполевые камеральных работ; Полевые работы; Камеральные работы.

Ключевые слова: инвентаризация, опознание, межевание земель, GPS-технологии.

At present, inventory work is quite common and in demand due to the legalization of land rights. Having received state support, organizations and individuals need the services of organizations engaged in such types of work. This article discusses work in the North of the Tyumen Region. Regarding the implementation of inventory work, the enterprise has adopted a certain technological scheme, developed and approved in accordance with the needs and capabilities of the customer and the contractor. A brief scheme is presented as follows: 1. Study of survey materials from previous years; 2. Collection of aerial photo-geodetic materials; 3. Pre-field office work; 4. Field work; 5. Office work.

Keywords: inventory, identification, land surveying, GPS technologies.

Подготовительные работы при проведении инвентаризации земель населенных пунктов включают в себя: сбор, изучение и анализ

материалов, анализ технической, методической и технологической обеспеченности работ по инвентаризации земель; разбивка кварталов, массивов и составление карты-схемы топообеспеченности, подготовка рабочего инвентаризационного плана (схемы) [1].

Сбору, изучению и анализу подлежат: материалы геодезических работ и топографических съемок, выполненных по территории населенного пункта, документы и материалы по отводу земельных участков, сведения дежурных планов отводов и застройки.

На территории города осуществлялась разработка проекта выноса в натуру границ города, разработка проекта восстановления, развития опорной сети, выбор технологии и разработка проекта геодезических работ. В стадии проекта разработан рабочий инвентаризационный план.

Работы выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Инструкция по межеванию земель [2],
- Инструкция по топографической съемке в М 1:500-1:5000 [3],
- Условные знаки для топографических планов М 1:500-1:5000 [4].

Работы заслуживающие особого внимания, рассмотрим лучшие такие как:

1. Планово-высотная привязка опознаков.
2. Планово-высотная привязка точек долговременной сохранности (закладные точки и точки съемочного обоснования).
3. Координирование углов кварталов.

Геодезические работы проводились по GPS-технологии спутниковых систем.

Привязка опознаков стояния выполнялась быстростатичным методом (время до 20 минут, относительная ошибка 50000-1000000) СКП определения координат относительно базовой станции для М 1:500 составила не более 0,05 м.

Опознавание и оформление опознаков производилось на аэрофотоснимках М 1:4000 и М 1:5000. В качестве опознаков использовались как естественные, так и искусственные формы строений

и рельефа (пересечение заборов, изгородей, столбы ЛЭП, крыши строений, гаражей и т. д.). Отклонение опознака от зоны опознавания обусловлено невозможностью выбрать в соответствующий заданной точности.

Закладные точки определялись одновременным наблюдением 3–4 приемниками статическим методом (время стояния 60 минут), что улучшает качество измерений и повышает точность. Для контроля измерений между парами закладных точек отстроенных синхронно были сделаны промеры электронным тахеометром. В качестве закладных точек, в местные предметы (люки колодцев, металлические трубы, растяжки столбов и т. д.). В случае невозможности применения местных предметов, в качестве закладных точек забивались металлические трубы диаметром ,06–0, 012 м.

Координирование углов кварталов производилось аналогично привязке опознаков на втором комплекте аэроснимков. Вследствие невозможности опознавания углов кварталов на снимке, опознавались контурные точки, находящиеся вблизи углов кварталов. В ряде случаев, в качестве углов ранее и кварталов использовались планово-высотные привязанные переколатые на второй комплект аэроснимков, с присвоением нового номера.

Для привязки аэроснимков были проложены 7 теодолитных ходов с самым малым числом сторон равным 3 и с наибольшим числом до 12. Длина хода колеблется от 550 м до 5000 м. Линейная невязка составляет $\min 3$ мм, $\max 120$ мм. Говоря об относительной невязке $\min$ является 1:45600 и $\max 1:12400$, что удовлетворяет требованию (не грубее 1:3000). В таблице представлена характеристика качества ходов по результатам уравнивания.

Съемка фасадных линий выполнялась в районе частной застройки. Все теодолитные хода опираются на пункты ОМС (рис. 1). Точки поворота ходов позволяют максимально использовать при съемке ситуации, проектировать их так, чтобы при уравнивании не создавались системы ниже второго порядка. Измерения выполнялись в режиме «горизонтальные углы расстояния». Определение высот не требуется.

а наибольшим числом 16. Где длина хода удовлетворяет требованиям от 600 м до 2200 м. Среди линейных ошибок $\min$ была 0, а $\max$ 15 см. Если смотреть относительные ошибки, то они в допуске $\max$ 1:5000 и $\min$ 1:50000.

На все здания съемки М 1:1000, после координирования углов зданий и обмеров по периметру, выполнена векторная модель с адресными указаниями сооружения по программе «Обмер». Закоординированы не менее двух углов по фасаду каждого здания не грубее относительно опорной съемочной сети в плане $-0,1$ м и по высоте $-0,2$ м. Закоординированны люки подземных коммуникаций, находящихся в тени или закрытые перспективой здания [5].

Данная работа рассматривает вопросы инвентаризации земель, в особенности комплекс геодезических работ. В настоящее время работы по инвентаризации земель являются достаточно распространенными и востребованными, в связи с узакониванием прав на землю. Получив государственную поддержку, организации, частные и юридические лица нуждаются в услугах организаций, занимающихся инвентаризацией земель, и подобными видами работ.

Исследованные работы проводились в соответствии с разработанной на предприятии технологической схемой, охватывающей весь комплекс работ, удовлетворяющей потребностям и возможностям предприятий «заказчика» и «исполнителя». Таким образом, были получены фрагменты инвентаризационного плана земельных участков в кадастровом квартале (рис. 2).

Более подробно были рассмотрены геодезические работы по созданию сети сгущения, работы, определение координат и камеральная обработка материалов т.е. оценка точности полученных результатов, вычисление площадей землепользований, и создание планово-картографического материала, что и являлось целью проведения всех геодезических работ. Также были исследованы новейшие приборы и программные обеспечения применяемые в работе.

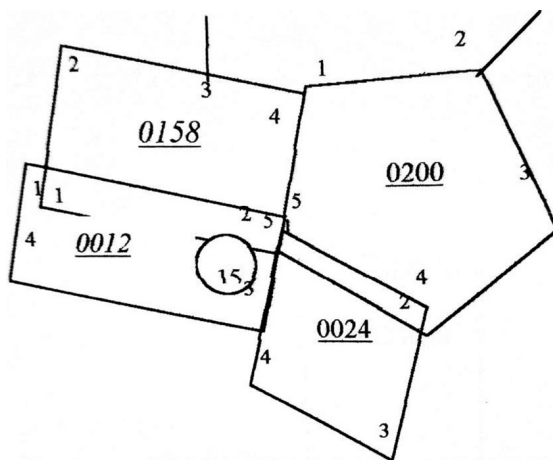


Рис. 2. Фрагмент инвентаризационного плана земельных участков в кадастровом квартале

Литература

1. Рекомендации по технической инвентаризации и регистрации зданий гражданского назначения. Приняты Росжилкоммунсоюзом к введению в действие с 1 января 1991 г. Согласованы с Госкомстатом РСФСР, Госстроем РСФСР, Минфином РСФСР и Минюстом РСФСР. – Росжилкоммунсоюз, 1991.
2. Инструкция по межеванию земель. Утверждена Комитетом Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству 8 апреля 1996 г.
3. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. ГКИНП -02 -033 -82. М. : Недра, 1982. 160 с.
4. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000 и 1:500 000. М. : РИО ВТС, 1983. 56 с.
5. Докукин П. А. Прикладная геодезия. В 2 частях. Ч. 1. Геодезическое сопровождение кадастровых работ : учебное пособие / П. А. Докукин, А. А. Поддубский, А. Ю. Мельников. – Москва : Российский университет дружбы народов, 2019. – 115 с. (ч. 1), 978-5-209-08856-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/104246.html> (дата обращения: 16.02.2025).

УДК 528.831.3:004.9

Альберт Артурович Нугманов,
ассистент
(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)
E-mail: aa.nugmanov@omgau.org

Albert Arturovich Nugmanov,
assistant lecturer
(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)
E-mail: aa.nugmanov@omgau.org

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСА БПЛА GEOSCAN GEMINI MS В ГЕОДЕЗИИ

PRACTICAL PREPARATION FOR THE OPERATION OF THE GEOSCAN GEMINI MS UAV COMPLEX IN GEODESY

В статье рассмотрен процесс практической подготовки к эксплуатации комплекса БПЛА Geoscan Gemini MS в геодезии, в том числе и порядок запуска дрона. Уделено внимание основным особенностям, таким как ознакомление с техническими характеристиками системы, использование программного обеспечения Geoscan Planner для планирования полетных заданий и обеспечения точности аэрофотосъемки. Описаны этапы предстартовой подготовки, включая проверку технического состояния БПЛА и настройку необходимых параметров, а также важность соблюдения норм безопасности и регуляторных требований. В статье подчеркивается значение анализа погодных условий, особенностей местности и распределения обязанностей среди членов команды для успешного выполнения геодезических задач с использованием беспилотного летательного аппарата.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, геодезия, аэрофотосъемка, мультиспектральная съемка, Геоскан, дрон.

The article considers the process of practical preparation for operation of Geoscan Gemini MS UAV system in geodesy, including the procedure of drone launching. Attention is paid to the main features, such as familiarization with the technical characteristics of the system, use of Geoscan Planner software for planning flight tasks and ensuring the accuracy of aerial photography. The pre-launch preparation steps, including checking the technical condition of the UAV and setting the necessary parameters, are described, as well as the importance of complying with safety and regulatory requirements. The article emphasizes the importance of analyzing weather conditions, terrain features, and assigning responsibilities to team members to successfully perform surveying tasks using an unmanned aerial vehicle.

Keywords: unmanned aerial vehicle, geodesy, aerial photography, multispectral imagery, Geoscan, drone.

Практическая подготовка к эксплуатации комплекса БПЛА Geoscan Gemini MS в геодезии является очень важным этапом для успешного выполнения инженерно-геодезических задач, в большинстве случаев это аэрофотосъемка, исследование земельных участков, мультиспектральная съемка. Использование беспилотных летательных аппаратов в геодезии позволяет повысить эффективность сбора данных, уменьшить время на выполнение полевых работ, в том числе повысить точность получаемых результатов. Перед началом эксплуатации комплекса необходимо провести подробное ознакомление с техническими возможностями БПЛА. Важно понимать, как правильно использовать программное обеспечение Geoscan Planner [1], которое является основным инструментом для подготовки полетных заданий и контроля выполнения аэрофотосъемки. Это программное обеспечение позволяет оператору точно настраивать маршрут полета, задавать параметры съемки и обеспечивать необходимое перекрытие изображений для последующей обработки и создания ортофотопланов. Практическая подготовка включает в себя не только теоретическое обучение, но и практические занятия. В ходе такой подготовки оператор БПЛА получает навыки работы с системами управления и беспилотным оборудованием. На выездных практиках производится процесс подготовки к полету, включая зарядку аккумуляторов, установку винтов и калибровку БПЛА перед вылетом. Данные процедуры особенно важны, так как от качества подготовки зависят результаты аэрофотосъемки и безопасность выполнения полетных миссий, в том числе и сохранность самого дрона. Программа курса включает в себя теоретическую и практическую подготовку, которая позволяет не только освоить теорию, но и получить необходимый практический опыт в управлении беспилотными летательными аппаратами [2, с. 4]. Трансфер от учебного центра до аэродрома (прохождение летной практики) и обратно осуществляется инструктором учебного центра на транспорте компании.

Первый день обучения – «Теоретическая подготовка», которая начинается с лекции по основам управления дрона Gemini через программный комплекс GeoScan Planner. Инструктор, являющийся опытным специалистом в управлении данной линейкой дронов, представляет слушателям основные сведения о воздушных системах и их применении в различных областях, таких как агрономия, геодезия, строительство.

В ходе занятия изучают инструкции, касающиеся применения БПЛА Gemini, а также основные техники и принципы его безопасного управления. Кроме того, в процесс изучения входит чтение пошаговой инструкции по согласованию полетов, исходя из местного законодательства.

В завершении учебного дня инструктором подробно рассказывается о подключении Gemini к наземной станции управления и управление в целом, а также о нюансах полета.

Основное внимание уделяется процессу планирования полетного задания, используя специализированное программное обеспечение Geoscan Planner, оператор может задать конкретную область для съемки, программа автоматически строит маршрут полета, учитывая высоту, расстояние между точками и перекрытие снимков. После завершения полетной миссии БПЛА автоматически возвращается в точку старта и производит посадку, но перед этим стоит указать точку посадки. Это значительно упрощает процесс работы, так как оператору не нужно постоянно контролировать выполнение задания, достаточно нажать кнопку запуска задания и дрон выполнит поставленную задачу. Во время выполнения полетного задания оператор может отслеживать процесс полета в реальном времени с помощью телеметрии и других инструментов управления, предоставленных в Geoscan Planner.

Также стоит поддерживать связь с БПЛА, лишь наблюдая за его полетом, чтобы оперативно реагировать на возможные изменения в состоянии системы во избежание непредвиденных ситуаций. В случае возникновения данных обстоятельств, таких как изменения погодных условий, отклонение от курса, ошибки в дат-

чиках и так далее, оператор должен быть готов принимать решения, чтобы гарантировать безопасность не только полета, но и от возникновения аварий. После завершения полетного задания дрон необходимо также откалибровать, экспортировать полученные данные на электронно-вычислительную машину. Таким образом завершается сеанс выполнения полетного задания. Кроме того, важно правильно организовать процесс копирования фотографий на SD-карту и их дальнейшую обработку в специализированных программах для получения окончательных результатов.

При использовании БПЛА Geoscan Gemini MS [3] в геодезии также стоит отметить важность выбора подходящих погодных условий для выполнения заданий. Предварительная оценка погоды выполняется заранее, перед полетом. Это поможет избежать неудачных полетов и снизить риски потери оборудования. Важно понимать, что оптимальные условия для съемки – это отсутствие сильного ветра и облачности, обеспечивающие стабильность полета и четкость изображения.

Второй день обучения – «Практическое обучение и полетное задание» начинается с того, что инструктор готовит транспорт и необходимое оборудование для летных испытаний. Весь день посвящается управлению GeoScan Gemini MS в полевых условиях (рис. 1) [4, с. 5], при одном из вылетов температура воздуха составила от -6°C , условия тумана при влажности 80 %.



Рис. 1. Полевая подготовка Gemini MS

После краткого теоретического повторения слушатели получают практическое задание: в котором необходимо выполнить площадную и линейную мультиспектральную съемку с использованием Gemini MS через Geoscan Planner (рис. 2):

1. Полет осуществляется с теплыми АКБ;
2. Устанавливается стол для оператора со станцией управления БПЛА;
3. По рации предупреждают о подготовке к полету в до осуществления непосредственно полета;
4. Дрон калибруют, предварительно удалив данные с прошлого облета местности;
5. Следующим шагом является планирование и подготовка маршрута полета, аэрофотосъемки местности;
6. По рации сообщают: высоту полета, канал радиочастоты, направление;
7. Дроном осуществляется автономный полет с аэрофотосъемкой;
8. После прибытия дрона к месту посадки, выполняется повторная калибровка через калибровочный кейс;
9. Экспорт данных с дрона;
10. Полетное задание считается выполненным, возвращение в офис для дальнейшей камеральной обработки.



Рис. 2. Подготовка полетного задания через Geoscan Planner

На этапе полетного задания оператор должен учитывать не только технические характеристики БПЛА, но и особенности рельефа местности, где планируется выполнение съемки. Неровности, деревья, здания и другие препятствия могут повлиять на маршрут. Поэтому оператору необходимо прогнозировать возможные проблемы, которые могут возникнуть в процессе, и заранее готовить альтернативные маршруты.

Помимо практической подготовки к работе с БПЛА стоит изучить местные правила и нормативную документацию [5, с. 3]. В зависимости от страны или региона могут действовать различные ограничения на высоту полетов, зоны, запрещенные для полетов, а также требования к получению разрешений. Оператор должен быть ознакомлен с местным законодательством, чтобы избежать юридических последствий за нарушения.

Следует уделить внимание и технике безопасности. Так как любой дрон не является предметом для игр, а является серьезным оборудованием. Поэтому необходимо с осторожностью и аккуратностью относиться к БПЛА.

По итогам практической подготовки к эксплуатации комплекса БПЛА Geoscan Gemini MS операторы получают дополнительные знания о беспилотных летательных аппаратах GeoScan, расширив свои профессиональные горизонты и навыки.

Литература

1. Geoscan Gemini MS. URL: <https://www.geoscan.ru/ru/products/gemini> (дата обращения: 07.03.2025).
2. Генералов И. Г. Проблемы подготовки кадров для управления сельскохозяйственными беспилотными летательными аппаратами / И. Г. Генералов // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов : Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Москва, 07 февраля 2024 года. – Санкт-Петербург : Печатный цех, 2024. – С. 142–146. – URL: chrome-extension://efaidnbmnnnnibpcajpcglclefndmkaj/https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65385192_29390542.pdf (дата обращения: 07.03.2025).
3. Использование Geoscan Planner. URL: <https://geoscan-gemini.readthedocs.io/ru/latest/planner.html> (дата обращения: 08.03.2025).

4. Курбанов Р. К. Рекомендации по предполетной подготовке БПЛА / Р. К. Курбанов, О. М. Захарова // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67, № 1(38). – С. 93-98. – DOI 10.22314/2658-4859-2020-67-1-93-98. – URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42684974_55447366.pdf (дата обращения: 09.03.2025).

5. Кузьмищев Р. И. Теоретико-правовые основы установления правового режима беспилотных летательных аппаратов на территории РФ / Р. И. Кузьмищев, Е. В. Евсикова // Modern Science. – 2021. – № 4–3. – С. 273–277. – URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45669942_57558114.pdf (дата обращения: 09.03.2025).

УДК 338.439.223:630*1

Сайран Адильбекович Балтабеков,
аспирант
(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)
E-mail: sa.baltabekov@omgau.org

Sayran Adilbekovich Baltabekov,
postgraduate student
(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)
E-mail: sa.baltabekov@omgau.org

СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА

CURRENT FOREST FUND LAND MONITORING PROVISIONS

Статья посвящена комплексному освещению современных положений мониторинга земель лесного фонда. Проанализированы методологические и законодательные положения ведения мониторинговых мероприятий. Выделены основные цели, задачи, технологии и виды мониторинга земель лесного фонда. Приведены основные нормативно-правовые акты, регулирующие мониторинговую деятельность на землях лесного фонда Российской Федерации. Представлена организационная структура мониторинга земель лесного фонда, складывающаяся из федерального, регионального и локального уровней. Определены проблемы и предложены перспективные направления развития системы мониторинга земель лесного фонда.

Ключевые слова: мониторинг земель, лесное хозяйство, технологии мониторинга земель, виды мониторинга земель, информационное обеспечение.

The article is devoted to a comprehensive coverage of the current provisions of monitoring forest lands. The methodological and legislative provisions of monitoring activities are analyzed. The main goals, objectives, technologies and types of monitoring of forest lands are highlighted. The main regulatory legal acts regulating monitoring activities on the lands of the forest fund of the Russian Federation are given. The organizational structure of forest fund land monitoring, consisting of federal, regional and local levels, is presented. The problems are identified and promising directions for the development of the forest fund land monitoring system are proposed.

Keywords: land monitoring, forestry, land monitoring technologies, types of land monitoring, information support.

Лесные ресурсы являются важнейшей частью окружающей природной среды, особенно необходимой базой для жизнедеятельности

человека. Перед обществом стоит актуальная задача предвидения последствий природных и антропогенных воздействий, грамотной оценки этих воздействий, и разработки необходимых решений по управлению землями лесного фонда. Для обеспечения этих задач была разработана система мониторинга земель лесного фонда, которая представляет собой, как важнейший инструмент для оценки состояния и использования лесных ресурсов, так и ценную информационную базу для принятия управленческих решений в сфере земле- и природопользования [1].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью глубокого анализа существующих подходов к мониторингу земель лесного фонда, а также выявления проблем и перспектив, связанных с его развитием. В условиях растущего давления на лесные экосистемы, вызванного как естественными факторами, так и деятельностью человека, важно не только осуществлять мониторинг, но и разрабатывать эффективные механизмы его реализации.

Цель работы – исследование современных положений мониторинга земель лесного фонда.

Данная цель обусловила решение следующих задач:

1. Анализ методологических положений мониторинга земель лесного фонда;
2. Рассмотрение законодательных положений мониторинга земель лесного фонда;
3. Выявление основных проблем и определение направлений развития системы мониторинга земель лесного фонда.

Земли лесного фонда, как ключевой компонент лесных экосистем, выполняют множество функций, включая поглощение углерода, очистку воздуха и воды, а также создание среды обитания для различных видов флоры и фауны. Мониторинг земель лесного фонда понимается как комплекс мероприятий, связанных с наблюдениями, оценкой и прогнозом развития лесного фонда [2]. Сущность мониторинговых мероприятий раскрывается в наблюдении за динамикой процессов, происходящих на исследуемых объектах. Объектами мониторинга являются все земли лесного

фонда Российской Федерации. В качестве основной цели мониторинга земель лесного фонда выступает информационное обеспечение органов управления лесным хозяйством оперативной и точной информацией о состоянии лесов и происходящих изменениях в лесном фонде Российской Федерации [3]. Среди основных задач мониторинга земель лесного фонда можно выделить такие как: изучение причин повреждения и определение масштабов ухудшения состояния лесов; фиксация и анализ нарушений лесного законодательства; отслеживание динамики процессов в лесном фонде, обусловленной естественными и антропогенными факторами и т. д.

Основные методы сбора мониторинговых данных разделяют на контактные и бесконтактные. Контактный метод, включающий в себя наземные обследования и измерений, предполагает проведение непосредственных исследований состояния и использования земель лесного фонда на определенных участках, используя наземный транспорт, вышки наблюдения, камеры и специализированные датчики [4]. При этом исследователь непосредственно контактирует с лесными экосистемами. При исследовании пробных участков изучаются ходы роста древостоев, товарные и сортиментные характеристики лесов, полноты и запасы насаждений, выявляется структура спелости леса, строение полога древостоев, характеризуются смежные, наиболее схожие по преобладающим признакам лесные кварталы. Бесконтактные (дистанционные) методы предполагают применение космических, воздушных и электронных измерительных устройств. Преимуществом и главной особенностью дистанционного мониторинга является возможность оценки на значительных труднодоступных территориях отдельных изменений лесного фонда, которые нельзя выявить другими способами. Целесообразность применения дистанционного мониторинга земель доказана на практике [5].

Среди специальных видов мониторинга земель лесного фонда уместно выделять такие как: лесопатологический, учитывающий наличие и развитие очагов вредных насекомых и возбудителей болезней леса, а также повреждение, ослабление и гибель

лесов, вызванных этими и другими природными и антропогенными факторами; государственный мониторинг воспроизводства лесов, опирающегося на оценку изменения площади земель, занятых лесными насаждениями, выявление земель, не занятых лесными насаждениями и требующих лесовосстановления, оценку характеристик лесных насаждений при воспроизводстве лесов, а также на оценку эффективности воспроизводства лесов; лесопожарный, обеспечивающий наблюдения и регистрацию лесных пожаров, а также их последствий и анализ лесопожарной ситуации в лесах [6].

Законодательные положения мониторинга земель лесного фонда сформированы в соответствии со следующими нормативными документами: Федеральный закон «Об охране окружающей среды», «Лесной кодекс Российской Федерации», Приказы «Об утверждении Порядка осуществления государственного лесопатологического мониторинга», «Об утверждении порядка осуществления государственного мониторинга воспроизводства лесов», «Об утверждении Порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров» и др. [7]. Данные нормативно-правовые документы регламентируют проведение мониторинга земель лесного фонда в рамках федерального, регионального и локального уровней. На федеральном уровне мониторинговые мероприятия обеспечиваются под руководством Федерального агентства лесного хозяйства Российской Федерации (Рослесхоз).

Основные функции Рослесхоза заключены в организации сбора данных о состоянии лесного фонда на территории страны, разработка федеральных программ, а также координация и контроль за деятельностью региональных органов управления лесного хозяйства. На региональном уровне производятся наблюдения за состоянием и использованием земель лесного фонда в пределах определенного крупного региона (административный район, географический регион). Ведение мероприятий обеспечивается структурными подразделениями государственных органов управления лесным хозяйством субъектов Российской Федерации, а также учреждениями и предприятиями системы Рослесхоза. На локальном

уровне первичными звеньями мониторинга земель лесного фонда являются лесничество и учреждения, во владении которых находится лесной фонд. В рамках локального мониторинга регистрируются текущие изменения в состоянии лесного фонда в пределах отдельных лесных участков [8].

Несмотря на налаженную систему сбора информации о состоянии и использовании земель лесного фонда, сегодня она сталкивается с некоторыми острыми проблемами. Одна из основных проблем кроется в методологии наблюдений и в слабом развитии современных технологий [9]. Существующие подходы к мониторингу земель требуют реновации в плане внедрения и активного применения новейших технологий, таких как БПЛА, ГИС – технологий, которые откроют дополнительные возможности сбора актуальной и более детальной информации. Кроме того, важно дополнить состав исследуемых мониторинговых показателей для более полного, комплексного описания объектов, с целью обеспечения эффективного многоцелевого их использования. В усовершенствовании нуждается и организационная структура мониторинга земель лесного фонда.

В условиях растущих требований к мониторинговой информации и усиления антропогенного воздействия на лесной фонд, необходимо включение дополнительных субъектов мониторинга земель лесного фонда. В качестве таких субъектов могут выступать экологические организации, научно-исследовательские институты, университеты, местное сообщество, а также частный сектор лесопромышленного бизнеса. На наш взгляд, это позволит: проводить дополнительные исследования в области экологии и биологического разнообразия; обеспечивать штаты квалифицированными кадрами; привлекать дополнительные силы с имеющимися традиционными знаниями и практикой; получать дополнительные источники финансирования работ; разрабатывать и реализовывать проекты в сфере устойчивого лесопользования; разрабатывать эффективные методологии и технологии, содействовать их внедрению в производственный процесс и т. д. Очередной важный шаг

к развитию системы мониторинга по нашему мнению – налаживание эффективного взаимодействия и сотрудничества между организациями и ведомствами, ведущими мониторинговую и контрольную деятельность, посредством установления единых стандартов, разработки регламентов, а также закрепления четких целей и задач. Это поспособствует к получению комплексной, агрегированной информации о землях лесного фонда, консолидированию и интеграции данных, устранения неточностей и их дефицита, а также созданию на их основе единой информационной базы мониторинга земель лесного фонда.

Литература

1. Бухарицин А. П. Проблемы оценки эффективности технологий дистанционного зондирования Земли из космоса / А. П. Бухарицин // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 9. – С. 12–20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46640860> (дата обращения: 24.02.2025).
2. Быковский В. К. Лесное право России : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Быковский В. К. – М. : Юрайт, 2018. – 247 с.
3. Зубова С. С. Мониторинг лесных экосистем : учебное пособие / С. С. Зубова, С. С. Постникова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. – 89 с.
4. Лесовский Ю. Ю. Государственный мониторинг земель / Ю. Ю. Лесовский, В. А. Федорков // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 96–6. – С. 68–70. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53848831> (дата обращения: 25.02.2025).
5. Потапов И. И. Мониторинг лесов и раннее обнаружение пожароопасных территорий / И. И. Потапов, А. С. Миронов, В. Ю. Солдатов // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2021. – № 3. – С. 122–142. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46614823> (дата обращения: 27.02.2025).
6. Минхайдаров В. Ю. Землеустройство, лесной кадастр : учебное пособие для самостоятельного изучения дисциплины для обучающихся направлений подготовки 35.03.01 «Лесное дело» ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА ; сост. В. Ю. Минхайдаров. – Уссурийск, 2019. – 166 с.
7. Сафина Г. Р. Государственное управление и охрана земельных ресурсов России на современном этапе: курс лекций. Часть 1. Управление в области охраны земель. Дegradaция почв и земель. / Г. Р. Сафина, В. А. Федорова. – Казань : Казан. ун-т, 2020. – 106 с.

8. Сулин М. А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель : учебное пособие / М. А. Сулин, Е. Н. Быкова, В. А. Павлова ; под общей редакцией М. А. Сулина. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 368 с.

9. Хаустов А. П. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 543 с.

УДК 332.363:711.122(571.13)

Ирина Владимировна Хоречко,

канд. с.-х. наук, доцент

Кристина Андреевна Глущенко,

магистрант

(Омский государственный аграрный
университет имени П. А. Столыпина)

E-mail: iv.khorechko@omgau.org,

ka.gluschenko2006@omgau.org

Irina Vladimirovna Khorechko,

PhD in Sci. Agr., Associate Professor

Kristina Andreevna Gluschenko,

Master's degree student

(Omsk State Agrarian University
named after P. A. Stolypin)

E-mail: iv.khorechko@omgau.org,

ka.gluschenko2006@omgau.org

К ВОПРОСУ О ПЛАНИРОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ (НА ПРИМЕРЕ С. ГОЛУБОВКА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

TO THE ISSUE OF PLANNING THE USE OF LANDS OF SETTLEMENTS (ON THE EXAMPLE OF GOLUBOVKA VILLAGE, OMSK REGION)

В статье рассмотрены особенности планирования использования земель на примере села Голубовка Седельниковского муниципального района Омской области. Основное внимание уделено оценке социально-экономического состояния территории населенного пункта. Оценка показала, что в селе преобладают благоприятные условия. В исследовании территория села поделена на пять функциональных зон, различающихся своими функциональными свойствами. Авторами разработаны проектные предложения по совершенствованию использования земель населенного пункта. Запланированы мероприятия по улучшению, социальным, экологическим, экономическим проблемам села.

Ключевые слова: планировка населенных пунктов, организация использования земель, оценка экологического состояния использования земель, оценка социально-экономического состояния, функциональное зонирование, градостроительство.

The article considers the features of land use planning on the example of Golubovka village of Sedelnikovsky municipal district of Omsk region. The article considers the peculiarities of land use planning on the example of Golubovka village of Sedelnikovsky municipal district of Omsk region. The main attention is paid to the assessment of the socio-economic condition of the territory of the settlement. The assessment showed that favourable conditions prevail in the village. In the study the territory of the village is divided into five functional zones that differ in their functional properties. The authors have developed project proposals proposals to improve

the use of land in the settlement. Measures to solve social, environmental and economic problems of the village are planned.

Keywords: planning of settlements, organisation of land use, assessment of ecological state of land use, assessment of socio-economic state, functional zoning, urban planning.

В процессе развития человеческой цивилизации поселения становятся неотъемлемой средой жизнедеятельности человека. В связи с этим проблемы территориальной организации общества всегда остаются актуальными. Связано это с тем, что на разных этапах своего развития, общество определяет значимость того или иного фактора при формировании, благоустройстве и реконструкции населенных пунктов [1].

Цель исследования: разработка схемы планирования использования земель села Голубовка Седельниковского муниципального района Омской области. Задачи работы вытекают из ее цели:

- выполнить анализ сложившейся организации использования земель;
- разработать проектные предложения по совершенствованию организации земель населенного пункта.

Объектом исследования является территория села Голубовка Седельниковского муниципального района Омской области.

Село Голубовка расположено в южной части Седельниковского муниципального района Омской области. Административный центр сельского поселения – село Голубовка. Расстояние от административного центра сельского поселения до районного центра с. Седельниково составляет 7 км, до регионального центра (г. Омск) – 281 км, до ближайшей железнодорожной станции (г. Омск) – 281 км. Расстояние до реки Иртыш составляет около 57 км.

Статус и границы Голубовского сельского поселения утверждены Законом Омской области от 30 июля 2004 года № 548-ОЗ «О границах и статусе муниципальных образований Омской области». Население села Голубовка занято в сельском хозяйстве и занимается растениеводством и животноводством. Характеристика Голубовского сельского поселения представлена в табл. 1.

Таблица 1

Общая характеристика Голубовского сельского поселения

Характеристика	Ед. изм.	Показатель
Общая площадь	га	51 124,9
Площадь села Голубовка	га	153,8
Количество административных центров	шт.	1
Количество населенных пунктов, входящих в состав сельского поселения	шт.	5
Численность населения (2023 год)	чел.	675

Таким образом, общая площадь сельского поселения составляет 51 124,9 га (10 % от площади Седельниковского района). Административный центр – село Голубовка. Численность населения села Голубовка на 2023 год составила 423 человека, а муниципального образования – 675 человек.

Территория села Голубовка находится в подзоне подтайги, в умеренном климатическом поясе континентального климата. Равнинная поверхность Западно–Сибирской низменности при господстве умеренных воздушных масс позволяет проникать сюда воздушным массам Арктики, Средней Азии и, несколько трансформированным, воздушным массам Атлантики через систему циклонов и антициклонов, что приводит к неустойчивости погоды. Климат села Голубовка характеризуется продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом.

Оценка актуальной демографической ситуации в муниципальном образовании и прогноз ее изменения выполнены на основе материалов и документов, предоставленных Администрацией Голубовского сельского поселения Седельниковского муниципального района. Социально-экономические условия села Голубовка являются благоприятными для проживания. Инфраструктура представлена: средней школой, детским садом, двумя магазинами, Голубовским фельдшерско-акушерским пунктом, администраци-

ей сельского поселения, почтовым отделением, МВД участковым пунктом, Голубовским сельским домом культуры [2].

На территории села Голубовка действует сельскохозяйственный производственный кооператив (СПК) «Голубовское» и крестьянско-фермерское хозяйство (К(Ф)Х) Кужелев Т. Я. К(Ф)Х обрабатывает неиспользуемые земли, ремонтирует коровники, выращивает молодняк крупного рогатого скота.

На территории села Голубовка имеются участки для различных видов разрешенного использования, стоящие на учете с границами, отображающимися на публичной кадастровой карте, такие, как:

- земельные участки, занятые объектами сельскохозяйственного назначения – 10,5 га;
- объекты сельскохозяйственного производства – 8,3 га;
- земельные участки, для ведения личного подсобного хозяйства – 6,6 га;
- земельные участки, для индивидуального жилищного строительства (15,9 га);
- коммунальное обслуживание: размещение зданий и сооружений, обеспечивающих поставку воды, тепла, электричества, газа, отвод канализационных стоков – 0,08 га.

В исследовании проведено функциональное зонирование территории села [3]. Жилая застройка в селе Голубовка представлена зоной застройки индивидуальными жилыми домами из 173 домов, общей площадью 3976 м². Жилищный фонд рассмотрен в табл. 2.

Таблица 2

Жилищный фонд села Голубовка

Местоположение	Номер дома	Площадь, м ²
ул. Пушкиревка	1–24	580
ул. Старая	25–100	1660
ул. Новая	101–144	677
ул. Новая	145–173	1059
Итого		3976

Большинство домов находится по ул. Новая и ул. Старая (149 домов). На ул. Пушкаревка находится 24 дома. Материал стен преобладает деревянный на 57 %, кирпичный составляет 36 %, шлакоблочный – 7 %. Жилая застройка занимает 53,2 га.

Общественно-деловые зоны предназначены для размещения объектов социального, коммунально-бытового, культурного, административного и иного назначения, связанного с обеспечением комфортной жизнедеятельности граждан. Площадь общественно-деловой зоны в селе Голубовка составила – 13,5 га.

Важнейшим аспектом градостроительного проектирования выступает планировочная организация транспортного движения и пешеходных путей. Она предполагает организацию согласованной системы уличных и дорожных сетей, функционирование которых направлено на поддержание сообщения между элементами территории в пространстве и времени [4].

Зона инженерной и транспортной инфраструктур включает участки территории села, предназначенные для размещения объектов автомобильного транспорта. В эту же функциональную зону включены санитарно-защитные зоны, полосы отвода автомобильных дорог, объекты дорожного сервиса и дорожного хозяйства. Зона инженерной и транспортной инфраструктуры составляет 22,1 га.

Зона сельскохозяйственного использования предназначена для развития сельскохозяйственной деятельности и объектов, обеспечивающих ее инфраструктуру. Площадь зоны сельскохозяйственного использования в селе Голубовка составляет 57,6 га.

Зона рекреационного назначения предназначена для обеспечения условий отдыха на лоне природы, психоэмоциональной разгрузки, поддержания здоровья населения [5].

Размещение зон рекреации часто предопределяется благоприятствующими этому природными объектами, такими как водные объекты, привлекательные ландшафты и т. п. При наличии таких объектов упрощается расположение рассматриваемой зоны. Размещение зоны рекреации может осуществляться по трем схемам: центральное размещение в пределах зоны жилой застройки,

размещение в районе производственного объекта путем использования части санитарно-защитной зоны, размещение по периметру жилой застройки [3]. Зона рекреации в селе Голубовка занимает 7,4 га.

Площади функциональных зон в селе Голубовка в процентном соотношении представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Перечень функциональных зон
на территории села Голубовка**

Наименование зоны	Площадь, га	Удельный вес, %
Жилая	53,2	34
Общественно-деловая	13,5	9
Инженерная и транспортная	22,1	14
Сельскохозяйственного использования	57,6	37
Рекреационная	7,4	6
Всего	153,8	100

Таким образом, большую часть территории села Голубовка занимает жилая зона и сельскохозяйственного использования (53,2 и 57,6 га.). Наименьшую площадь занимает рекреационная зона – 7,4 га. Необходимость такого выделения состава земель определяется действующим законодательством, а также при оформлении правоустанавливающих документов, в зависимости от категорий, отражается правовой режим и особые условия использования земель.

Социально-экономическая оценка наряду с экологической, градостроительной и ресурсной оценкой является неотъемной составной частью комплексной оценки и обогащает ее необходимой информацией, позволяющей более четко охарактеризовать целевое использование земель [6].

Главной целью проведения социально-экономической оценки территории населенного пункта является определение путей развития населенного пункта, направленных на повышение качества жизни его граждан. Как уровень жизни людей предопределяется развитием социальной инфраструктуры, так и экономическая оценка земель зависит от уровня развития социальной сферы.

Оценка социально-экономических условий жилой зоны проведена по следующим факторам: уровень развития сферы культурно-бытового обслуживания; транспортная и пешеходная доступность; уровень благоустройства; экологическое и эстетическое состояние; экономические условия (жилищные условия с учетом износа жилого фонда). Оценочная шкала социально-экономических условий жилой зоны представлена в табл. 4.

Таблица 4

Оценочная шкала социально-экономических условий жилой зоны [6]

Условия	Оценочный балл	Социально-экономическая зона
Наилучшие	5	II
Очень хорошие	4	II
Благоприятные	3	III
Удовлетворительные	2	IV
Неудовлетворительные	1	V
Очень плохие	0	VI

Исследование показало, что общественно-деловая зона благоприятна для проживания населения, так как она находится в шаговой доступности и удобно расположена относительно других зон.

Оценка социально-экономических условий проводилась в разрезе жилых массивов и социально-бытовых объектов села Голубовка. Проведение оценки производственных объектов не производилось, так как в границах населенного пункта данные объекты отсутствуют.

При проведении оценки социально-экономических условий жилых массивов учитывался средневзвешенный балл, рассчитываемый на основании следующих показателей: рельеф, почвы, пешеходная доступность, обеспеченность услугами (газ, канализация, водоснабжение), качество жилых помещений, экологические ограничения [6, 7]. Эти показатели влияют на качество жизни и уровень благосостояния населения. Всего два оценочных участка получили удовлетворительную оценку.

При оценке объектов культурно-бытового назначения в населенном пункте, таких как школы, детские сады, магазины, аптеки, дома культуры и другие, выявлено, что социально-экономические условия развиты на благоприятном уровне. Это обусловлено тем, что объекты капитального строительства расположены в пешей доступности, а размещение культурно-бытовых объектов на оценочных участках соответствует экологическим требованиям. В населенном пункте наблюдается слабая водная и ветровая эрозия, а равнинная территория без ярко выраженных форм рельефа.

На основании проведенной оценки социально-экономических условий по вышеперечисленным аспектам, можно сделать вывод, что территория села Голубовка развита на благоприятном уровне. Это способствует удовлетворению потребностей населения для комфортного проживания и жизнедеятельности населения. Благоприятные условия для доступа к образованию, здравоохранению, торговле и культурным мероприятиям создают основу для качественной жизни и развития села [6]. Результаты оценки социально-экономических условий села Голубовка представлены на рисунке.

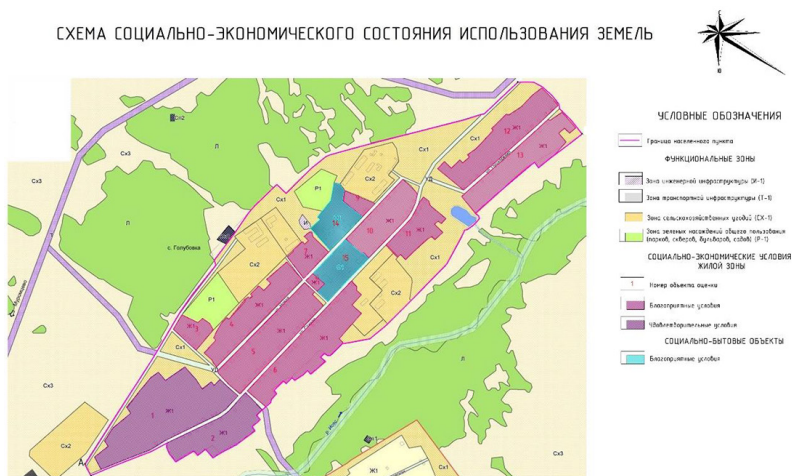
Планирование дальнейшего использования земель села Голубовка выполнено по направлениям: экологическому,

расширению жилой зоны посредством новой застройки, решению проблемы с отходами производства и потребления, ремонту дорог, догазификации, благоустройству территории [7, 8].

Улучшение экологического состояния использования земель складывается из мероприятий по улучшению качества воздуха, почв, воды, системы удаления отходов, а также мероприятий по озеленению территории. Для создания системы зеленых насаждений предусмотрены следующие мероприятия по озеленению территории:

- целенаправленное формирование крупных насаждений, устойчивых к влиянию антропогенных и техногенных факторов в составе озелененных территорий общего пользования. Предлагается озеленение территории вокруг озера площадью 0,02 га;
- организация шумозащитных зеленых насаждений вдоль основных улиц жилой застройки по ул. Новая и ул. Старая, односторонняя посадка зеленых насаждений в количестве 25 шт.;
- организация озеленения санитарно-защитных зон газопровода, посадка деревьев в количестве 14 шт.

СХЕМА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ



Оценка социально-экономических условий села Голубовка

При выборе территории для строительства или расширения территории учтены природные условия, требования всех видов строительства к качеству участков, условия взаимного расположения основных зон населенного пункта, обеспечивающие благоприятные условия для максимального комфорта для жизни населения, условия инженерного оборудования, требования экономики строительства [8].

Для жилой застройки отведены участки с наиболее благоприятными естественными и санитарными условиями, вблизи водоемов и зеленых массивов. Село Голубовка имеет достаточные резервные площади для размещения всех видов строительства, на территории имеется водоем, зеленые насаждения занимают больше 60 % территории.

Одним из первоочередных мероприятий по охране территории от загрязнений является организация санитарной очистки территории поселения, хранение отходов в специально отведенных местах, то есть ликвидация захламления. С целью избегания дальнейших негативных антропогенных воздействий на окружающую среду, посредством захламления твердыми коммунальными отходами на территории села Голубовка необходимо:

- организовать мероприятия по расчистке от мусора территории, загрязненные под воздействием антропогенных факторов. В границах населенного пункта общая площадь захламления твердыми коммунальными 0,002 га;

- организация централизованных площадок сбора твердых коммунальных отходов (ТКО). На территории предлагается разместить две централизованные площадки ТКО и контейнеры для мусора. Размещение контейнеров осуществляется региональным оператором после согласования с органами местного самоуправления. Контейнеры должны быть изготовлены из пластика или металла и иметь крышку, для защиты от атмосферных осадков.

Установка площадок и контейнеров ТКО обойдется в 65 000 рублей. Реализация проектного решения уменьшит загрязненность населенного пункта, предотвратит распространение

болезней и защитит жителей от потенциальных опасностей, связанных с неконтролируемым складированием отходов.

Улучшение дорожного покрытия в границах населенного пункта: проведение ямочного ремонта дорог и капитального ремонта улицы Старая. Данное мероприятие по улучшению качества дорог населенного пункта предусматривается в связи с тем, что на ул. Новая и ул. Пушкаревка наблюдаются незначительные повреждения дорожного покрытия – выбоины, трещины, вздутия и других повреждения, площадь которых позволяет обойтись локальным нанесением латок и не требует капитального ремонта. Противоположная ситуация на ул. Старая, дорожное полотно требует капитального ремонта (поверхность дороги сильно изношена, покрыта ямами различного размера, отсутствует обочина). Площадь ремонта дорог 12 600 м² и 10 200 м² соответственно.

Ремонт дорожного полотна по улице Старая и ямочный ремонт дорог по улицам Пушкаревка и Новая составит 6930 тыс. руб. и 6230 тыс. руб. В процессе капитального ремонта заменят дорожное покрытие, обновят разметку и приведут в порядок обочины. Это сделает передвижение по дорогам удобнее и безопаснее как для водителей автомобилей, так и для пешеходов.

Размещение сетей газоснабжения. Размещение сетей газоснабжения в населенном пункте является важным аспектом развития территории. Проектирование и дальнейшая прокладка сетей газоснабжения планируется вдоль улицы Старая, на которой расположено 29 домов. Длина газопровода составит 1400 м, диаметр – 150 мм.

Проектирование и дальнейшая прокладка сетей газоснабжения начинается с проведения газификации, то есть, подведение газа до границ земельного участка в газифицированных населенных пунктах без привлечения средств граждан, а соответственно, услуга предоставляется бесплатно ПАО «Газпром», которая оплачивается государством.

Благоустройство территории вокруг озера. Запланировано создание комфортной и привлекательной среды для отдыха, а также сохранение и развитие природного биоразнообразия. Площадь

озера 500 м². Работы по благоустройству территории намечены для выполнения в следующей последовательности:

- расчистка прилегающей территории захламления;
- выравнивание и укрепление береговых откосов;
- строительство пешеходных дорожек [9].

Проектируемые пешеходные дорожки внутри благоустраиваемой территории обеспечивают прогулки по берегу озера, связывают систему площадок для отдыха и смотровых площадок, находящихся в разных частях озера. Обустройство территории вокруг озера создает привлекательный облик водного объекта. Итоговая стоимость работ по благоустройству озера составит 226 500 руб. Благоустройство озера несет только положительные аспекты, такие как поддержание и улучшение экологического состояния окружающей среды, повышение туристической привлекательности и региональной значимости озера как ландшафтного объекта. Общие капитальные затраты на реализацию проектных решений составят 13 452 тыс. руб. Финансирование может быть проведено за счет местного и федерального (областного) бюджета.

Разработанные проектные предложения могут способствовать развитию туризма и повышению доступности для различных видов транспорта, повышению комфорта и безопасности движения в сибирском селе. Рациональное планирование использования земель в селе Голубовка приведет к улучшению качества жизни жителей села за счет улучшения условий проживания, экологической стабильности и доступности инфраструктуры.

Литература

1. Митягин С. Д. Градостроительное проектирование. Методологические основы и инструменты / С. Д. Митягин. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 100 с. – ISBN 978-5-8264-7885-2. – Текст : электронный. – URL : <https://e.lanbook.com/book/341264> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Генеральный план Голубовского сельского поселения Седельниковского муниципального района Омской области [Электронный ресурс]: Федеральная государственная информационная система территориального планирования

(ФГИС ТП). – М. : Минэкономразвития России, 2015. – Текст : электронный. – URL : <http://fgis.economy.gov.ru/fgis/> (дата обращения: 25.04.2024).

3. *Чесноков Н. Н.* Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебно-методическое пособие / Н. Н. Чесноков, И. Б. Кирина. – Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2019. – 73 с. – Текст : электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157844> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. *Глухов А. Т.* Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов : учебное пособие для вузов / А. Т. Глухов, А. Н. Васильев, О. А. Гусева. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 324 с. – ISBN 978-5-9681-1131-7. – Текст : непосредственный.

5. *Хоречко И. В.* К вопросу о применении методики ландшафтно-градостроительного планирования на примере р.п. Горьковское Омской области / И. В. Хоречко, Е. Д. Зайцева // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития : Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию юбилею доктора экономических наук, профессора Ю. М. Рогатнева, Омск, 13 мая 2021 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2021. – С. 336-340. – URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46677921/>

6. Основы градостроительства и планировка населенных мест : организация и планирование аудиторной и самостоятельной работы студентов (для всех форм обучения по направлению подготовки 120700.62 (21.03.02) – «Землеустройство и кадастры») : учебное пособие / М. А. Подковырова, А. М. Олейник, А. А. Матвеева, Е. А. Иваненко. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. – 282 с. – ISBN 978-5-9961-1181-7. – Текст : электронный. – URL : <https://e.lanbook.com/book/88571> (дата обращения: 27.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. *Хоречко И. В.* Разработка схемы рационального использования земель Тюкалинского городского поселения / И. В. Хоречко, Т. А. Щербакова ; Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение : Сборник научных трудов по материалам II Национальной научно-практической конференции. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2021. – 387-393 с. – Текст : электронный. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47399336> (дата обращения: 21.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Региональные нормативы градостроительного проектирования по Омской области, утвержденные Приказом Министерства строительства, транспорта

и дорожного хозяйства Омской области от 08.07.2019 г. № 1-п. – Текст : электронный. – URL : <https://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 10.05.2024).

9. *Хоречко И. В.* Особенности организации использования земель р.п. Большегневское Нововаршавского муниципального района Омской области / И. В. Хоречко, В. А. Рашенко; Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение : Сборник научных трудов по материалам II Национальной научно-практической конференции. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2021. – 375–380 с. – Текст : электронный. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47399334> (дата обращения: 10.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 711

Анна Максимовна Пятова,

студент

Яна Александровна Волкова,

канд. техн. наук, доцент

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)

E-mail: a5pyatova@yandex.ru,

yavolkova@lan.spbgasu.ru

Anna Maksimovna Piatova,

student

Yana Aleksandrovna Volkova,

PhD in Sci. Tech., Associate Professor

(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)

E-mail: a5pyatova@yandex.ru,

yavolkova@lan.spbgasu.ru

**ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ
НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА РЕКРЕАЦИОННЫМИ
ОБЪЕКТАМИ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОСЕЛКА
НОВОСЕЛЬЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**ASSESSMENT OF PROVISION OF THE TERRITORY
OF A SETTLEMENT WITH RECREATIONAL FACILITIES
FOR PERSPECTIVE PLANNING OF LAND USE
ORGANIZATION (ON THE EXAMPLE OF NOVOSEL'YE
SETTLEMENT OF LENINGRAD REGION)**

По данным Агентства стратегических инициатив, современный город должен отвечать запросам на качество общественных пространств: в парке каждый должен иметь возможность найти себе занятие, а в сквере у дома горожане хотят себя чувствовать легко и приятно. При этом общественный запрос идет в разрез с интересами застройщиков, так как доходы приносят квадратные метры жилья, а не рекреационные зоны. В состав зон рекреационного назначения могут включаться зоны в границах территорий, занятых городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, береговыми полосами водных объектов общего пользования, а также в границах иных территорий, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом. Цели данного исследования – очень обеспеченность территории рекреационными зонами., что позволит планировать его территорию эффективнее.

Ключевые слова: рекреационные объекты, рекреационные зоны, землепользование, пространственный анализ, планирование территории.

According to the Agency for Strategic Initiatives, a modern city must meet the demand for the quality of public spaces: everyone should be able to find something to do in a park, and citizens want to feel easy and pleasant in a public garden near their homes. At the same time, the public demand goes against the interests of developers, as the income is generated by square meters of housing, not recreational areas. Recreational zones may include zones within the boundaries of territories occupied by urban forests, public gardens, parks, urban gardens, ponds, lakes, reservoirs, beaches, shorelines of public water bodies, as well as within the boundaries of other territories used and intended for recreation, tourism, physical culture and sports.

Recreational zones create a favorable environment for leading a healthy and diverse lifestyle, contribute to the realization of citizens' opportunities, i.e. have a positive impact on the economic and social environment of cities. Also green spaces in recreational areas play a major role in air purification, have significant dust- and noise-absorbing properties, i.e. have a positive impact on the ecological and hygienic environment of settlements.

Keywords: recreational facilities, recreational zone, land use, tridimensional analysis, territory planning.

Рекреационные зоны создают благоприятную среду для ведения здорового разнообразного образа жизни, способствуют реализации возможностей граждан, то есть положительно влияют на экономическую и социальную обстановку городов. Также зеленые насаждения в зонах рекреации играют большую роль в очистке воздуха, обладают значительными пылеосаждающими и шумопоглощающими свойствами, то есть оказывают положительное влияние на экологическую и гигиеническую обстановку населенных пунктов.

Джафаров И. в своей статье [1] разобрал на составляющие основополагающие факторы для понятия «рекреационная зона». Это позволяет более точно определить предмет исследования.

С. М. Никоноров [2] описал положительное влияние рекреационных зон в конкретных областях. Что позволяет оценить эффективность, с которой используются зоны рекреации.

Козлов А. Т., Цыплухина Ю. В., Манченко Е. В. [3] провели многофакторный анализ влияния зеленых насаждений в зонах рекреации на здоровье человека. Это позволяет выделить полезные

для граждан функции рекреационных зон и то какое влияние они будут оказывать.

Миллер Е. М. в своей статье [4] обозначила основные проблемы создания и эксплуатации рекреационных зон в структуре населенных пунктов. Что позволяет разработать технологию для того, чтобы избежать потери рекреационных зон и вследствие добиться достаточной обеспеченности граждан этими зонами.

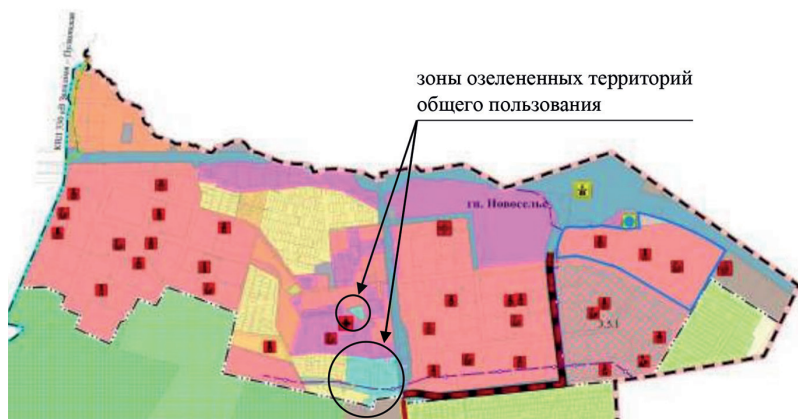
Дубровский А. В., Окунева М. И. [5] провели геоинформационный анализ рекреационной обеспеченности территории г. Новосибирска и разработали технологию деления населенного пункта на экспертные блоки для расчета обеспеченности рекреационными зонами. Это открывает возможность произвести расчеты не по традиционному административно-территориальному делению, а по новому методу, опираясь на другие факторы.

Согласно [6], на одного человека при численности городского населения до 20 тыс. жителей должно приходиться не менее 8 кв. м зеленых насаждений, а при 20–50 тыс. жителей – не менее 10 кв. м. Таким образом, обеспеченность территории зонами рекреации не только полезна для жизни и здоровья граждан, экологической стабильности, но и урегулирована законодательно.

В рамках исследования запланирована оценка обеспеченности территории рекреационными объектами. Апробация будет произведена на территории поселка Новоселье, расположенного в Аннинском городском поселении Ленинградской области., так как, согласно данным Росстата, с 2020 по 2024 год в поселке Новоселье численность населения увеличилась на 4832 жителя, что составляет около 47 % от всех проживающих в нем людей (10 249 чел. по состоянию на 1 января 2024 года).

Анализ генерального плана Аннинского городского поселения показал, что в поселке Новоселье предусмотрены зоны озелененных территорий общего пользования (см. рис.). Предусмотрено размещение объектов местного значения поселения, таких как парк культуры площадью 9,3 га, а также сквера по улице Парадная площадью 0,64 га, сквера к северу от бульвара площадью 0,78 га, пе-

пешеходной зоны (бульвар) к северу от ул. Невская площадью 1,31 га. Важно, что все расчеты сделаны из предположения, что ориентировочная численность населения достигнет 9500 человек. Однако фактическое количество жителей уже превышает расчетное. Такой рост населения обусловлен следующими факторами: близкое расположение к Санкт-Петербургу, более доступное жилье по сравнению с аналогами в Санкт-Петербурге.



Фрагмент карты функционального зонирования
из генерального плана Аннинского городского поселения

При этом, согласно правилам землепользования и застройки, в поселке выделены довольно мощные зоны для застройки многоэтажными жилыми домами, которые занимают около 56 % территории населенного пункта. Соответственно, численность населения будет и дальше расти.

Литература

1. Джафаров И. Принципы формирования рекреационной зоны // Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы», приуроченной к 125-летию С. Сейфуллина. 2019. – Т. I, Ч. 2. С. 61–63.

2. *Никоноров С. М.* Роль и место рекреационных зон в системе рационального природопользования // Научный журнал «Вестник Московской международной академии». 2012.

3. *Козлов А. Т., Цыплухина Ю. В., Манченко Е. В.* Роль рекреационных зон в формировании здоровья человека // Научно-производственный и культурно-образовательный журнал «Качество и жизнь». 2017. № 3. С. 76–78.

4. *Миллер, Е. М.* Основные проблемы рекреационных зон в структуре города // Научно-практический журнал «Современные инновации». 2016.

5. *Дубровский А. В., Окунева М. И.* Геоинформационный анализ рекреационной обеспеченности территории населенного пункта // Научный журнал «Интерэкспо Гео-Сибирь». 2018.

6. Постановлению Правительства Ленинградской области от 4 декабря 2017 г. № 525 «Об утверждении местных нормативов градостроительного проектирования».

УДК 004.8:332.2

Вероника Александровна Обряжаева,

студент

Юлия Васильевна Шендрик,

доцент

(Санкт-Петербургский государственный

архитектурно-строительный

университет)

E-mail: veronika.obryazhaeva04@mail.ru

Veronika Aleksandrovna Obryazhaeva,

student

Yulia Vasilievna Schendrick,

Associate Professor

(Saint Petersburg State

University of Architecture

and Civil Engineering)

E-mail: veronika.obryazhaeva04@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПИСАНИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DESCRIPTION OF REAL ESTATE OBJECTS

В статье рассматривается актуальность применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в области кадастровой деятельности и технического описания объектов недвижимости. В современном мире ИИ активно используется в различных сферах, таких как медицина, транспорт, сельское хозяйство, промышленность и образование, что позволяет автоматизировать процессы, анализировать большие объемы данных и принимать обоснованные решения. Однако в сфере кадастра и землеустройства внедрение ИИ остается на низком уровне, несмотря на растущие объемы данных и усложнение задач. В статье подчеркивается необходимость использования таких технологий, как машинное обучение, нейронные сети и компьютерное зрение, для повышения эффективности кадастровых работ. Машинное обучение может применяться для анализа геопространственных данных и автоматического выявления изменений на земельных участках. Нейронные сети способны автоматизировать обработку данных, снижая временные затраты и исключая ошибки. Компьютерное зрение используется для анализа аэрофотоснимков и спутниковых данных, что позволяет автоматизировать картографирование и мониторинг территорий. Актуальность темы подтверждается стратегическими документами Российской Федерации, включая национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации», которая акцентирует внимание на необходимости внедрения ИИ в управление земельными ресурсами. В статье также рассматривается проект «Цифровая Земля», использующий геоинформационные системы с элементами ИИ для создания цифровых моделей территорий, что способствует эффективному управлению земельными ресурсами и планированию застройки.

Ключевые слова: искусственный интеллект, землеустройство, кадастр, земельные ресурсы, землепользование, объекты недвижимости.

The article examines the relevance of applying artificial intelligence (AI) technologies in cadastral activities and the technical description of real estate objects. In the modern world, AI is actively used in various fields such as medicine, transportation, agriculture, industry, and education, enabling the automation of processes, analysis of large data volumes, and informed decision-making. However, the implementation of AI in the cadastral and land management sectors remains limited, despite increasing data volumes and task complexity. The article highlights the necessity of using technologies such as machine learning, neural networks, and computer vision to enhance the efficiency of cadastral work. Machine learning can be applied to analyze geospatial data and automatically detect changes in land plots. Neural networks can automate data processing, reducing time costs and eliminating errors. Computer vision is used to analyze aerial and satellite imagery, enabling the automation of mapping and land monitoring processes. The relevance of the topic is supported by strategic documents of the Russian Federation, including the national program “Digital Economy of the Russian Federation,” which emphasizes the need to implement AI in land resource management. The article also discusses the “Digital Earth” project, which utilizes geographic information systems with AI elements to create digital models of territories, contributing to effective land resource management and urban planning.

Keywords: artificial intelligence, land management, cadastre, land resources, land use, real estate objects.

В современном мире технологии искусственного интеллекта (ИИ) стремительно развиваются и находят применение в самых различных сферах деятельности, например, в медицине, транспорте, сельском хозяйстве, промышленности, образовании и многих других областях. Искусственный интеллект представляет собой совокупность технологий, которые позволяют автоматизировать рутинные процессы, проводить анализ больших объемов данных, прогнозировать изменения и принимать обоснованные управленческие решения. Внедрение ИИ в кадастровую деятельность может существенно повысить эффективность обработки данных, минимизировать ошибки и сократить временные затраты. Для строительных компаний на рынке представлен широкий спектр различных технологий ИИ, помогающих в самых разных направлениях деятельности – от построения прогнозов до контроля опасных ситуаций на объекте. Для планирования земельных ресурсов был разработан проект «Цифровая Земля», в рамках которого исполь-

зуются геоинформационные системы с элементами ИИ (нейронных сетей) для создания цифровых моделей территорий, которые помогают в управлении земельными ресурсами и планировании застройки [1].

Тогда как при техническом описании объектов недвижимости искусственный интеллект практически не используются, несмотря на то что традиционные методы выполнения кадастровых и землеустроительных работ зачастую оказываются недостаточно эффективными в условиях увеличивающегося объема данных, усложнения задач и необходимости оперативного принятия решений. Это делает внедрение технологий ИИ в данную область не только актуальным, но и необходимым.

Эффективными методами могут выступать машинное обучение, нейронные сети и компьютерное зрение. Машинное обучение – это технология, которая позволяет системам обучаться на основе данных и делать прогнозы или принимать решения без явного программирования. Например, алгоритмы машинного обучения могут использоваться для анализа геопространственных данных и автоматического выявления изменений на земельных участках [2].

Нейронные сети могут использоваться для автоматизации обработки и консолидации данных, что позволит сократить временные издержки и исключить технические ошибки при работе с данными [3]. Компьютерное зрение – это технология, которая позволяет системам «видеть» и анализировать изображения. В кадастровой деятельности компьютерное зрение используется для анализа аэрофотоснимков и спутниковых данных, что позволяет автоматизировать процесс картографирования и мониторинга земельных участков.

С точки зрения государственной политики, актуальность темы подтверждается стратегическими документами и нормативно-правовыми актами Российской Федерации. Например, в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» подчеркивается необходимость внедрения цифровых технологий,

включая искусственный интеллект, в различные отрасли экономики, в том числе в управление земельными ресурсами.

Литература

1. Проект «Цифровая Земля». URL: <https://dgearth.ru/> (дата обращения: 25.02.2025).
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». URL: <https://mcsx.gov.ru/upload/iblock/900/900863fae06c026826a9ee43e124d058.pdf> (дата обращения: 26.02.2025).
3. *Козлов М. А.* Искусственный интеллект в профессии землеустройство / М. А. Козлов, А. С. Ильина; научный руководитель Е. А. Марченкова // Человек. Знак. Техника: Сборник статей III Международного междисциплинарного молодежного форума: СамНЦ РАН, 2024. С. 23–25.

УДК 528.44

Яна Александровна Волкова,
канд. техн. наук, доцент
Роман Вячеславович Рацупкин,
студент
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)
E-mail: yavolkova@lan.spbgasu.ru,
gloryhoperoman@gmail.com

Yana Aleksandrovna Volkova,
PhD in Sci. Tech., Associate Professor
Roman Vyacheslavovich Rashchupkin,
student
(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)
E-mail: yavolkova@lan.spbgasu.ru,
gloryhoperoman@gmail.com

**ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО
СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
МЕТОДИКИ УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ**

**THE USE OF GROUND-BASED LASER SCANNING
FOR IMPROVING THE METHODOLOGY OF ACCOUNTING
FOR REAL ESTATE OBJECTS**

Данная статья рассматривает актуальность возможностей применения наземного лазерного сканирования (НЛС) для повышения точности и детализации учета объектов недвижимости и земельных участков. Такая передовая технология, позволяет создавать детальные трехмерные модели объектов и местности. Учет земельных участков также существенно улучшается благодаря применению НЛС. Традиционные методы часто упускают из виду рельеф местности, что имеет существенные последствия. Неровности рельефа влияют на плодородие почвы, приводят к эрозии, затрудняют прокладку инженерных коммуникаций и, конечно же, сказываются на стоимости участков. Участки с красивыми видами, благодаря особенностям рельефа, имеют более высокую цену, в то время как низменные, подверженные затоплению участки, имеют меньшую привлекательность для покупателей. НЛС позволяет получить точные данные о рельефе, создавая цифровые модели рельефа (ЦМР), которые учитывают все эти факторы. Это дает возможность более точно оценить качество земли, ее потенциал и более объективно определить рыночную стоимость участков

Ключевые слова: наземное лазерное сканирование (НЛС), трехмерное моделирование, объекты недвижимости, земельные участки.

This article examines the relevance of the possibilities of using ground-based laser scanning (RADAR) to improve the accuracy and detail of accounting for real estate

and land plots. This advanced technology allows you to create detailed three-dimensional models of objects and terrain. The accounting of land plots is also significantly improved by the use of radar. Traditional methods often overlook the terrain, which has significant consequences. Terrain irregularities affect soil fertility, lead to erosion, make it difficult to lay utilities and, of course, affect the cost of land. Sites with beautiful views, due to the terrain features, have a higher price, while low-lying, flood-prone areas have less appeal to buyers. The RADAR allows you to obtain accurate terrain data by creating digital terrain models (DEM) that take all these factors into account. This makes it possible to more accurately assess the quality of the land.

Keywords: ground-based laser scanning (RADAR), three-dimensional modeling, real estate objects, land plots.

Наземное лазерное сканирование (НЛС) – это съемочная система, измеряющая с высокой скоростью расстояния от сканера до поверхности объекта и регистрирующая соответствующие направления. При работе сканер выпускает лазерный луч и запоминает время прохождения до объекта и отражения обратно (для определения расстояния), а также горизонтальный и вертикальный угол (для определения положения измеренной точки). Таких измерений сканер производит от нескольких тысяч до миллиона (зависит от модели сканера), что позволяет за короткое время получить облако точек с известными координатами, которое далее можно использовать для получения трехмерной модели объектов. В наше время трехмерные модели объектов используются во многих сферах, таких как: металлургия (с помощью НЛС можно сравнить изготовленный объект с чертежом), строительство (сопровождение строительства и сравнение с проектом), реставрация (имея 3D-модель, можно в точности отреставрировать памятник культурного наследия), объекты транспорта (сканирование мостов, железнодорожных линий, тоннелей позволяет получить план для проектирования ремонта, реконструкции и фактическом состоянии объекта).

Наземное лазерное сканирование имеет большой потенциал при учете объектов недвижимости, так как они часто имеют сложную конфигурацию, которая не может быть учтена при двумерном отображении. Например, если посмотреть на многоквартирный дом, расположенный по адресу: Санкт-Петербург, Новосмоленская

набережная, д. 6, он имеет конфигурацию, за которую в народе прозван «дом на курьих ножках» (рис. 1), тогда как в Едином государственном реестре недвижимости конфигурация сильно упрощена (рис. 2).



Рис. 1. Дом по адресу: Новосмоленская набережная, д. 6

Кроме того, для земельных участков основой для рационального использования является их рельеф. В современной практике учета земельных участков данный аспект упускается, что приводит к понижению плодородия и эрозии почв, неиспользованию земельных участков, сложностям при проведении инженерной инфраструктуры и т. д. Кроме того, рельеф влияет на стоимость земельных участков, так как участки могут иметь прекрасный вид на окружающую местность, что делает их привлекательными для застройки. Более того, на подобных участках можно построить дома с разной конфигурацией, что увеличивает их коммерческую привлекательность и стоимость.



Рис. 2. Дом по адресу Новосмоленская набережная, д. 6, в ЕГРН

С другой стороны, отрицательное влияние рельефа может проявляться, например в случае, если участок расположен на сырой, низинной местности. В таких условиях возможны проблемы с проникновением воды в постройки и растительность на участке, а также с нахождением внутри зоны повышенного риска наводнений. Эти факторы снижают рыночную стоимость участка и делают его менее привлекательным для покупки.

Литература

1. *Снежко И. И.* Методика расчета точности построения моделей объектов недвижимости в 3D-кадастре: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2014. – 140 с.
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 28.12.2024 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. *Пархоменко Д. В., Пархоменко И. В.* Лазерное сканирование в государственном кадастре недвижимости: технологические и правовые аспекты // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 1(33). – С. 114–124.
4. Об утверждении порядка кадастрового деления территории Российской Федерации, порядка присвоения объектам недвижимости кадастровых номеров, номеров регистрации, реестровых номеров границ: приказ Минэкономразвития России от 124.11.2015 № 877 (ред. от 16.11.2018 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. *Аврунев Е. И., Вылегжанина В. В., Гиниятов И. А.* Совершенствование кадастровых работ по уточнению границ ранее учтенных земельных участков // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 126–136.
6. Портал пространственных данных «Национальная система пространственных данных» [Электронный ресурс].

УДК 336.18

Яна Александровна Волкова,

канд. техн. наук, доцент

Ксения Петровна Маева,

студент

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)

E-mail: yavolkova@lan.spbgasu.ru,

kesha-enot-04@mail.ru

Yana Aleksandrovna Volkova,

PhD in Sci. Tech., Associate Professor

Ksenia Petrovna Maeva,

student

(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)

E-mail: yavolkova@lan.spbgasu.ru,

kesha-enot-04@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТОДА
СБОРА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА РЕЗУЛЬТАТ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ
ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ**

**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE METHOD
OF COLLECTING INITIAL DATA ON THE RESULT
OF DETERMINING THE CADASTRAL VALUE
OF REAL ESTATE OBJECTS**

Данная статья посвящена исследованию влияния метода сбора исходных данных на результат определения кадастровой стоимости объектов недвижимости. Характеризуется роль сбора значения ценообразующих факторов, как элемент качественного определения кадастровой стоимости. Приводятся статистические данные, подтверждающие необходимость вычисления справедливой оценке кадастровой стоимости объектов недвижимости. В статье рассматриваются различные методы сбора ценообразующих факторов и принципы выбора этих методов в зависимости от задач и возможностей. Делается вывод о наличии связи между методом сбора ценообразующих факторов и справедливостью кадастровой оценки.

Ключевые слова: кадастровая оценка, недвижимое имущество, рыночная стоимость, объект недвижимости, ценообразующий фактор, налогообложение.

This article is devoted to the study of the influence of the method of collection of initial data on the result of determining the cadastral value of real estate objects. The article characterizes the role of collecting the value of price-forming factors as an element of qualitative determination of cadastral value. Statistical data confirming the necessity of calculating a fair assessment of the cadastral value of real estate objects are given. The article considers various methods of collecting value-forming

factors and the principles of choosing these methods depending on the tasks and opportunities. It is concluded that there is a connection between the method of collecting price-forming factors and fairness of cadastral valuation.

Keywords: cadastral valuation, real estate, market value, real estate object, pricing factor, taxation.

Институт государственной кадастровой оценки (ГКО) является одним из инструментов регулирования имущественных отношений между государством и гражданами [5]. Например, кадастровая стоимость используется: в качестве базы для расчета налогов на земельные участки, здания, сооружения и другие объекты недвижимости; стоимости выкупа объектов недвижимости, находящихся в федеральной собственности и др. [6]. Таким образом, качество ГКО затрагивает интересы граждан, предпринимателей и государства в целом.

Справедливо определенная кадастровая стоимость является объектом интереса и государства, и граждан. В актуальной практике нередко кадастровая стоимость оспаривается (рис. 1), из-за чего суммарная величина кадастровой стоимости существенно снижается. Стоимость может быть оспорена как в судебном, так и во внесудебном порядке.

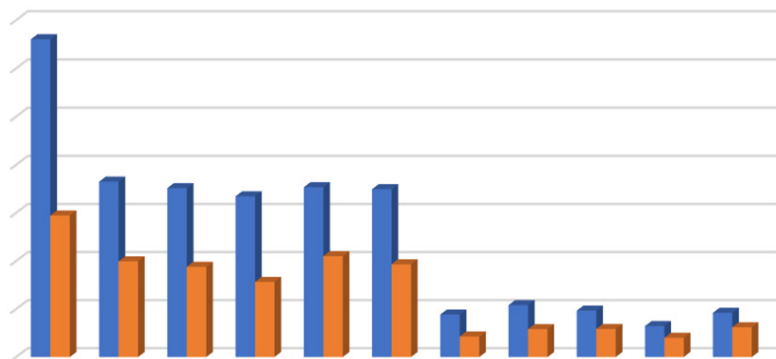


Рис. 1. Количество обращений с целью оспаривания кадастровой стоимости

Для определения кадастровой стоимости могут использовать различные методы и подходы, но в любом случае – одним из важнейших элементов, влияющих на качество кадастровой оценки, является сбор значений ценообразующих факторов (ЦОФ), так как именно они показывают, каким образом рынок реагирует на наличие или отсутствие у объекта недвижимости определенных характеристик.

В отечественной практике существуют различные методы сбора ценообразующих факторов – фактические значения, метод полигональной метрической сетки, метод гексагонов (рис. 2) [1]. В рамках исследования выдвинута гипотеза, что метод сбора ценообразующих факторов влияет на результаты определения кадастровой стоимости.

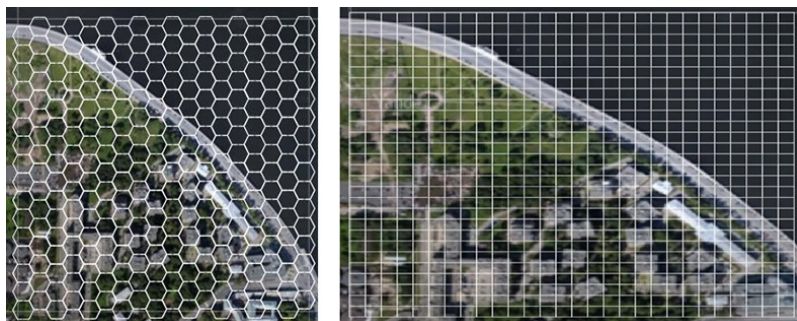


Рис. 2. Полигональная метрическая сетка и сетка гексагонов

Под фактическими понимаются значения ЦОФ, определенные от карты: например, расстояние до метро для двух соседних объектов могут составлять 200 и 202 метра. Уже непосредственно в процессе оценки выявляется, необходимо ли группировать объекты по значениям, или брать значения без преобразования. Регулярные сетки могут состоять только из равносторонних треугольников, квадратов или шестиугольников, т. к. только такая геометрия полигонов позволяет создавать мозаичное замощение (со-

вокупность одинаковых фигур, охватывающую всю область без пробелов и перекрытий), чтобы получить равномерную сетку [4].

Для реализации расчета значений ценообразующих факторов методом полигональной метрической сетки территория «покрывается» регулярной сеткой с шагом 20 м, который обусловлен необходимостью обеспечения точности переноса значения ЦОФ на объект оценки. Размер шага квадратной сеткой обусловлен минимальной площадью земельного участка, близкой к 400 м², и идеальной конфигурацией участка в форме квадрата [3]. Хотя сетка квадратов является основным типом геометрии в ГИС-анализе и тематической картографии, бывают ситуации, когда шестиугольники лучше подходят для анализа – шестиугольники обладают наиболее близкой к окружности геометрией и могут складываться в мозаику, формируя равномерную сетку. Такая приближенность гексагональной сетки к окружности позволяет более естественно представлять кривые в распределении данных, чем квадратная сетка [7].

В целом, метод сбора ценообразующих факторов является важной составляющей в регулировании имущественных отношений, обеспечивая справедливое определение кадастровой стоимости объектов недвижимости, которая затрагивает интересы как граждан, так и государства. Он позволяет наиболее точно отражать рыночные реалии и характеристики объектов недвижимости.

Литература

1. Colin P. D. Bircha,*, Sander P. Oomb, Jonathan A. Beecham Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology // ecological modelling . – 2007. – № 206. – С. 347–359.
2. Волкова Я. А. Метод территориально-временной экстраполяции рыночных данных для кадастровой оценки в условиях малоразвитого рынка земель : дис. ... канд. техн. наук: 25.00.26. – СПб., 2018. – 171 с.
3. Рагузин И. И., Быкова Е. Н., Лепихина О. Ю. Метод полигональной метрической сетки для оценки кадастровой стоимости земельных участков // Вестник Московского университета. – 2023.
4. Почему шестиугольники? // esri URL: <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/h-whyhexagons.htm#>

5. Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ (ред. от 23.11.2024) «О государственной кадастровой оценке» // СЗ РФ. – 2016 г. – Ст. 12.

6. Приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0336 (ред. от 11.09.2024) «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66421) // СЗ РФ. – 2021. – Ст. V.

7. *Крупочкин Е. П., Дирин Д. А., Дунец А. Н., Рыгалов Е. В.* Количественное обоснование параметров регулярно-ячеистых моделей как метода численной оценки и ГИС-картографирования территорий // Ползуновский вестник. – 2016. – № 4. – С. 70–79.

УДК 69.058.2

Диана Андреевна Зайчикова,

магистрант

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)

E-mail: diana_andreyevna@mail.ru

Diana Andreevna Zaychikova,

Master's degree student

(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering)

E-mail: diana_andreyevna@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ЗА ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКОЙ

MODERN GEODETIC METHODS OF SPATIAL MONITORING OF THE SURROUNDING BUILDINGS

Современное строительство в условиях плотной городской застройки, в особенности в исторических районах города, является сложной инженерной задачей, требующей внимания к состоянию грунтов и окружающей застройки. Деформации, осадки и другие нежелательные вызваны увеличением плотности застройки, которая увеличивает нагрузку на грунт. Применение эффективных методов контроля и оценки изменений деформаций является необходимым. Пространственный мониторинг является важным инструментом для обеспечения безопасности строительства и эксплуатации объектов, который позволяет своевременно выявить изменения в состоянии грунтов и конструкций, особенно актуальных в условиях плотной застройки, где риск негативного влияния строительных работ на окружающую застройку велик.

Пространственный мониторинг представляет собой мониторинг с применением современных методов наблюдений, таких как лазерное сканирование, открывающих новые возможности для точного оперативного анализа состояния объектов.

Классические методы наблюдений, такие как нивелирование и тахеометрия, широко используются при мониторинге, но имеют ограничения в объеме получаемой информации и оперативности. Новые технологии лазерного сканирования за последнее время сделали шаг вперед, сравнявшись с классическими методами в точности, а также получили преимущество в скорости и детальности получения данных

Ключевые слова: пространственный мониторинг, геотехнический мониторинг, геодезические наблюдения, лазерное сканирование, окружающая застройка, новое строительство.

Modern construction in conditions of dense urban development, especially in historical areas of the city, is a complex engineering task that requires attention to the condition of the soil and surrounding buildings. Deformations, precipitation and other undesirable effects are caused by an increase in building density, which increases the load on the ground. The use of effective methods for monitoring and evaluating changes in deformations is necessary. Spatial monitoring is an important tool for ensuring the safety of construction and operation of facilities, which allows timely detection of changes in the condition of soils and structures, especially relevant in dense buildings, where the risk of negative impact of construction work on the surrounding area is high.

Spatial monitoring is monitoring using modern observation methods, such as laser scanning, which opens up new opportunities for accurate operational analysis of the condition of objects.

Classical observation methods, such as leveling and total station measurement, are widely used in monitoring, but they have limitations in the amount of information received and efficiency. New laser scanning technologies have recently taken a step forward, equaling classical methods in accuracy, as well as gaining an advantage in the speed and detail of data acquisition.

Keywords: spatial monitoring, geotechnical monitoring, geodetic observations, laser scanning, surrounding buildings, new construction.

Автор статьи [1] подчеркивает, что под мониторингом обычно понимается непрерывный процесс наблюдений и регистрации параметров объекта в сравнении с заданными критериями. В условиях плодотворной городской застройки важна высокая точность измерений, оперативность обработки данных и полнота информации, что обеспечивается современными методами мониторинга. Как отмечают авторы статьи [2], геотехнический мониторинг является профилактическим инструментом, позволяющим своевременно обнаружить и диагностировать негативные тенденции и принять адекватные меры по стабилизации технического состояния строящихся и реконструируемых зданий и сооружений.

Классические методы геодезических наблюдений простилают свои корни к XIX веку. Нивелирование и тахеометрия изначально применялись для определения высотных отметок и угловых измерений, являющихся важными элементами для картографии и строительства. В период своей истории данные технологии со-

вершенствовались и развивались, что способствовало повышению точности измерений и расширению области применения. Данные методы демонстрируют свою адаптивность к требованиям времени, сохраняя актуальность на протяжении более двух столетий.

Классические методы геодезических наблюдений как части геотехнического мониторинга подразделяются на нивелирование, тахеометрическую съемку и визуальный контроль. Данные методы применяются более века и имеют широкое распространение в строительной области при проведении мониторинга на всех этапах строительства. Относительная простота и доступность являются главными преимуществами данных методов, делающих их экономически выгодными для использования в условиях ограниченного бюджета.

Главным преимуществом классических методов наблюдений за деформациями является их высокая точность. Тахеометрия занимает ключевое место среди традиционных методов наблюдений за деформациями. Данный метод основывается на измерениях углов и расстояний, позволяющих определять пространственные координаты объектов. Тахеометрия получила широкое применение благодаря универсальности и точности, которая делает ее незаменимой на всех этапах нового строительства. Нивелирование позволяет достигать точности до 0,5 мм на 1 км хода, делая его незаменимым при контроле деформаций зданий и сооружений. Однако авторы статьи [3] подчеркивают, что традиционно используемые геодезические методы наблюдений за деформациями конструкций не всегда могут обеспечить необходимую цикличность и точность измерений. Высокая точность подчеркивает традиционные методы, как надежный инструмент для геодезических наблюдений, хотя ограничения в цикличности требуют интеграции дополнительных технологий для повышения эффективности наблюдений.

В условиях плотной городской застройки доступ к объектам мониторинга может быть затруднен, что является фактором снижения эффективности ряда классических методов. В ряде случаев проложение тахеометрического или нивелирного хода является

нецелесообразным по причине накопления погрешности, возникающей из-за расположения опорных пунктов на большом удалении друг от друга. Таким образом, несмотря на долгую историю классических методов наблюдений, они требуют улучшения и перехода на современные технологии для повышения эффективности и безопасности.

Современные методы, такие как лазерное сканирование, фотограмметрия с использованием беспилотников, расширили возможности мониторинга при новом строительстве. Лазерное сканирование подразумевает большой объем информации об объекте исследования с высокой детализацией. В результате данного метода, получаем облако точек, на основе которого создаются 3D-модели объектов, облегчающих анализ состояния и выявление деформаций.

Технология лазерного сканирования основана на измерении времени, за которое лазерный луч проходит расстояние до поверхности объекта и обратно. Данный принцип позволяет с высокой точностью определять координаты точек на поверхности объекта, на основании которого происходит создание 3D-модели исследуемого объекта.

Современные лазерные сканеры обладают рядом преимуществ: высокая скорость сканирования до 2 миллионов точек в секунду; точность измерений от 0,5 до 1 мм на расстояниях до нескольких сотен метров. С помощью технологии лазерного сканирования можно создавать точные с высокой детализацией 3D-модели объектов для анализа сложных поверхностей и мониторинга их состояния.

В условиях плотной городской застройки лазерное сканирование демонстрирует широкое применение благодаря своей универсальности и высокой точности. Эта технология находит применение в мониторинге состояния зданий, мостов, туннелей и других объектов инфраструктуры.

Геотехнический мониторинг включает наблюдение за осадками фундаментов как строящихся, так и существующих зданий, а также объектов, расположенных в зоне влияния строительства [4]. Лазерное сканирование позволяет выявлять деформации

и повреждения, угрожающие безопасности сооружений, а также планировать работы по ремонту или реставрации с учетом полученных данных.

Ключевым преимуществом лазерного сканирования является высокая скорость работы. Способность фиксировать до миллиона точек в секунду значительно сокращает время, необходимое для сбора данных, по сравнению с традиционными методами, такими как нивелирование и тахеометрия. Это особенно критично в условиях городской застройки, где оперативность имеет решающее значение.

Несмотря на высокую стоимость оборудования, лазерное сканирование демонстрирует значительную экономическую эффективность благодаря сокращению времени, необходимого для сбора и обработки данных. Это особенно важно для крупных проектов, где скорость и точность играют ключевую роль. Дополнительно, возможность многократного использования собранных данных для различных задач способствует снижению общих затрат.

Лазерное сканирование показало свою эффективность в условиях плотной городской застройки, где традиционные методы могут испытывать сложности. Эта технология позволяет собирать данные в ограниченных пространствах и труднодоступных местах, таких как подземные тоннели или крыши зданий, что делает ее незаменимой для мониторинга в мегаполисах. В условиях интенсивной застройки возведение новых объектов может негативно сказаться на окружающей среде и близкорасположенных сооружениях, как отмечают авторы статьи [2]. Таким образом, лазерное сканирование не только упрощает процесс сбора данных, но и способствует более безопасному и экологически устойчивому развитию городской инфраструктуры.

Спутниковые системы глобального навигационного спутникового обслуживания (GNSS) обеспечивают мониторинг деформаций с точностью до нескольких миллиметров, что делает их незаменимыми для долгосрочных наблюдений. Глобальный мониторинг основывается на интеграции космического и геоинформационного

подходов, что позволяет оценивать взаимодействие объектов природопользования и окружающей среды [5]. В дополнение, беспилотные летательные аппараты активно используются для создания ортофотопланов и трехмерных моделей территорий, а георадары способствуют исследованию подземных структур и выявлению потенциальных проблем в грунте.

Несмотря на достигнутые успехи, классические методы и современные решения геодезического мониторинга имеют свои ограничения. Одним из ключевых факторов, влияющих на точность измерений, являются погодные условия, особенно при работе с оптическими приборами.

Дождь, снег и ветер, существенно влияют на точность измерений, ограничивая применение. Не менее важным фактором является сохранение пунктов наблюдения за деформациями, подвергающихся уничтожению. Эти аспекты подчеркивают важность дальнейшего развития технологий и поиска решений, которые помогут уменьшить влияние внешних факторов на результаты мониторинга.

Таким образом, в статье были проанализированы современные геодезические методы геодезических наблюдений, как части геотехнического мониторинга, применяемого к окружающей застройке. Основное внимание было уделено анализу новых технологий, таких как лазерное сканирование, и их значению для обеспечения безопасности и устойчивости зданий.

Современные методы, включая лазерное сканирование, демонстрируют высокую точность и эффективность в выявлении деформаций и мониторинге состояния конструкций. Их интеграция в существующие системы мониторинга позволяет существенно повысить оперативность и качество анализа данных, что подчеркивает их актуальность в условиях плотной городской застройки.

Для дальнейшего развития области пространственного мониторинга рекомендуется сосредоточиться на интеграции новых технологий с искусственным интеллектом для автоматизации анализа данных. Также необходимо продолжить исследования в области

экономической эффективности и доступности современных методов для их широкого применения.

Пространственный мониторинг играет ключевую роль в обеспечении безопасности и устойчивости городской застройки. Современные технологии открывают новые возможности для предотвращения аварий и поддержания инфраструктуры, что делает тему исследования крайне актуальной и значимой для устойчивого развития.

Литература

1. *Шашкин А. Г.* Основы геотехнического мониторинга.
2. *Квартальнов С. В., Макулов В. В.* Геотехнический мониторинг зданий и сооружений // Факультет промышленного и гражданского строительства, Архитектурно-строительный институт, Самарский государственный технический университет, г. Самара.
3. *Петрусенко П. А., Дикун О. Е.* Мониторинг технического состояния строительных объектов // Белорусский национальный технический университет.
4. *Бондаренко И. Н., Мартынов А. В., Мокасеев А. В.* Современные методы мониторинга за техническим состоянием зданий и сооружений в процессе их эксплуатации // Предотвращение аварий зданий и сооружений.
5. *Левин Б. А., Розенберг И. Н., Цветков В. Я.* Стратегия развития железных дорог // Журнал «Транспортные кибер-физические системы». – 2017. – № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Миронова А. С., Шендрик Ю. В.</i>	
Оценка современного состояния процедуры комплексного развития территории	3
<i>Интересная Д. Д., Соколов В. В.</i>	
Особенности исполнения действующих законодательных норм в части уточнения земельных участков при выполнении имущественно-правовой инвентаризации в рамках отвода земель для автомобильных дорог	12
<i>Карпиченко Н. С.</i>	
Оценка убытков в связи с ограничением прав на использование земельных участков в границах охранной зоны газораспределительной сети	19
<i>Пархоменко Н. А., Крункель И. Е.</i>	
Влияние точности геодезических измерений на качество определения площадей при кадастровой съемке	31
<i>Горбулин Р. П.</i>	
Современные способы геодезических работ при межевании объектов недвижимости	39
<i>Рыжова И. С., Рогатнев Ю. М.</i>	
Неиспользование земель – комплексная проблема современного сельского хозяйства	46
<i>Петухов М. А., Гилева Л. Н.</i>	
Исследование устойчивости конструкции для мониторинга грунтового геодезического знака в условиях распространения многолетнемерзлых и сезонно-мерзлых грунтов	55
<i>Горбулин Р. П.</i>	
Комплекс геодезических работ для целей инвентаризации земель	64
<i>Нугманов А. А.</i>	
Практическая подготовка к эксплуатации комплекса БПЛА Geoscan Gemini MS в геодезии	70
<i>Балтабеков С. А.</i>	
Современные положения мониторинга земель лесного фонда	77
<i>Хоречко И. В., Глуценко К. А.</i>	
К вопросу о планировании использования земель населенных пунктов (на примере с. Голубовка Омской области)	84

Пятова А. М., Волкова Я. А.

Оценка обеспеченности территории населенного пункта
рекреационными объектами для перспективного
планирования организации землепользования
(на примере поселка Новоселье Ленинградской области)98

Обряжаева В. А., Шендрик Ю. В.

Применение искусственного интеллекта
в описании объектов недвижимости103

Волкова Я. А., Рацупкин Р. В.

Применение наземного лазерного сканирования
для совершенствования методики учета объектов недвижимости107

Волкова Я. А., Маева К. П.

Исследование влияния метода сбора исходных данных
на результат определения кадастровой стоимости
объектов недвижимости112

Зайчикова Д. А.

Современные геодезические методы
пространственного мониторинга за окружающей застройкой117

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА,
КАДАСТРОВ И ГЕОДЕЗИИ**

Материалы Национального (Всероссийского)
научно-практического семинара

20–21 февраля 2025 года

Компьютерная верстка *О. Н. Комиссаровой*

Подписано к печати 18.06.2025. Формат 60×84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 7,32. Тираж 300 экз. Заказ 74. «С» 36.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.

190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

Отпечатано на МФУ. 198095, Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 32, лит. А.