

ISSN 2949-0596

**ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ
НЕДВИЖИМОСТЬЮ,
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА
И ГЕОДЕЗИИ**

№ 1 (3) 2023

**ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ
НЕДВИЖИМОСТЬЮ,
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА
И ГЕОДЕЗИИ**

Научно-практический журнал

№ 1 (3) 2023

Воронеж

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ГЕОДЕЗИИ

Научно-практический журнал

Журнал выходит два раза в год

В журнале публикуются результаты научных исследований ученых, докторантов, аспирантов и соискателей по проблемам экономики и управления недвижимостью, землеустройства и кадастров, геодезии и картографии, охраны природы и земельных ресурсов, природообустройства и водопользования, геоэкологии, природно-технических систем и их экологической безопасности.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор Н.И. Трухина, д-р экон. наук, профессор – Воронеж
Заместитель главного редактора М.Б. Реджепов, канд. с.-х. наук, доцент - Воронеж
Ответственный секретарь Г.А. Радцевич, канд. с.-х. наук – Воронеж

Члены редакционной коллегии:

Гадиятов В.Г., д-р геол.-минерал. наук, профессор - Воронеж;
Жердев В.Н., д-р с.-х. наук, профессор - Воронеж;
Папаскири Т.В., д-р экон. наук, профессор, почетный землеустроитель России, почетный работник высшего профессионального образования РФ - Москва;
Пенджиев А.М., д-р с.-х. наук, доцент - Ашхабад;
Драпалюк Н.А., канд. техн. наук, доцент - Воронеж;
Заболотный А.Л., канд. техн. наук, директор ООО «Геостройприбор» - Воронеж;
Калабухов Г.А., канд. экон. наук, начальник отдела кадастровой оценки недвижимости
Управления Росреестра по Воронежской области - Воронеж;
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доцент - Воронеж;
Фонова С.И., канд. геогр. наук, доцент - Воронеж

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес: 394006, Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84.

Адрес редакции: 394006, Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84.
каб. 7414, тел. +7 (473) 271-50-72, e-mail: zip.nauka@mail.ru

© ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

Трухина Н.И., Трухин Ю.Г., Калабухов Г.А. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ РАЗВИТИЯ НЕДВИЖИМОСТИ..	5
Трухин Ю.Г., Трухина Н.И., Вязов Г.Б. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ РАЗВИТИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (КРТ)	10
Корницкая О.В., Попова О.А., Агеева А.С., Гунько В.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	15
Корницкая О.В., Шереметова К.И., Сосновская М.А. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ.....	21

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Новиков А.В., Хабарова И.А., Хабаров Д.А. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	27
Васильчикова Е.В., Меркулова Г.И. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЁТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИ- МОСТИ В ТРЁХМЕРНОМ ВИДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОР- МАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	35

ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

Попов Б.А., Нетребина Ю.С., Самбулов Н.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХОДА ФОКУСИРУЮЩЕЙ ЛИНЗЫ НИВЕЛИРОВ.....	44
Реджепов М.Б., Косматых В.С., Косматых Э.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	48
Нетребина Ю.С., Вербицкая Л.В., Шумейко В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ	53

ОХРАНА ПРИРОДЫ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Хахулина Н.Б., Дикоп В.Е., Кизин Д.В. О СТРОИТЕЛЬСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ (БОЛЬШАЯ ВОДА) В ДНР.....	61
Правила оформления статей.....	66

CONTENTS

ECONOMICS AND REAL ESTATE MANAGEMENT

Trukhina N.I., Trukhin Yu.G., Kalabukhov G.A. RATIONALE FOR INVESTING IN REAL ESTATE DEVELOPMENT PROJECTS.....	5
Trukhin Yu.G., Trukhina N.I., Vyazov G.B. IMPROVING THE REAL ESTATE MANAGEMENT SYSTEM IS A NECESSARY BASIS FOR THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM OF INTEGRATED DEVELOPMENT OF URBAN TERRITORIES (ITD).....	10
Kornitskaya O.V., Popova O.A., Ageeva A.S., Gunko V.V. INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION.....	15
Kornitskaya O.V., Sheremetova K.I., Sosnovskaya M.A. IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE COST OF REAL ESTATE.....	21

LAND MANAGEMENT AND CADASTRES

Novikov A.V., Khabarova I.A., Khabarov D.A. OFFERS FOR IMPROVING THE USE OF INFORMATION SYSTEMS FOR URBAN DEVELOPMENT IN THE MOSCOW REGION.....	27
Vasilchikova E.V., Merkulova G.I. PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CADASTRAL REGISTRATION OF REAL ESTATE OBJECTS IN THREE-DIMENSIONAL FORM USING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES.....	35

GEODESY AND CARTOGRAPHY

Popov B.A., Netrobina Yu.S., Sambulov N.I. IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR DETERMINING THE COURSE OF THE FOCUSING LENS OF LEVELERS.....	44
Redzhepov M.B., Kosmatyh V.S., Kosmatyh E.V. PROSPECTS FOR THE USE OF AERIAL PHOTOGRAPHY IN ARCHAEOLOGICAL RESEARCH.....	48
Netribina Y.S., Verbitskaya L.V., Shumeiko V.V. RESEARCH OF AIR LASER TECHNOLOGY SCAN.....	53

PROTECTION OF NATURE AND LAND RESOURCES

Khakhulina N.B., Dikop V.Ye., Kizin D.V. ABOUT THE CONSTRUCTION OF AN ALTERNATIVE SOURCE OF WATER SUPPLY (BIG WATER) IN THE DPR.....	61
Rules for the design of articles.....	66

УДК 330.322:338

Трухина Н.И., д-р эконом. наук, профессор

Трухин Ю.Г., канд. техн. наук, доцент

Калабухов Г.А., канд. эконом. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ РАЗВИТИЯ НЕДВИЖИМОСТИ

Инвестиционные процессы играют существенную роль в рыночной экономике, недвижимость обеспечивает надежность инвестиций. В статье рассматриваются вопросы жизненного цикла недвижимости, стоимостные оценки проектов, результативность проектов развития недвижимости с учетом факторов риска. Рассмотрена блок-схема формирования портфеля инвестиционных проектов на основе оптимизации соотношения «риск-доходность», факторный анализ внешних и внутренних условий, оказывающих влияние на эффективность реализации проектов в развитии недвижимости.

Ключевые слова: инвестиции, недвижимость, жизненный цикл, эффективность, риски, доходность.

Инвестиции в недвижимость осуществляются с помощью рыночных механизмов. Особенностью недвижимости является ее двойственный характер, который определяется различными целями исследования недвижимости: недвижимость может рассматриваться как разновидность инвестиционного (финансового) актива и как реальный актив, который предназначен для личного производственного потребления (операционная цель). Специфические признаки недвижимости обусловлены рядом факторов: высоким уровнем транзакционных издержек, особенностью и сложностью ценообразования, многообразием рисков, присущих рынку недвижимости, уникальностью, стационарностью [9].

В настоящее время активизация инвестиционной деятельности, обеспечивающая эффективное взаимодействие между ее участниками и в максимальной степени нацелена на конечный результат, а с учетом значительного мультипликационного эффекта в сфере недвижимости, приобретает важное значение, особенно в условиях ограниченности ресурсов [1].

Стоимость проекта на протяжении жизненного цикла имеет неравномерное распределение, как правило, до 15 процентов стоимости реализуется на прединвестиционной фазе, до 60 процентов стоимости – на инвестиционной и до 25 процентов на фазе эксплуатации [10].

В зависимости от этапа жизненного цикла проекта и целей оценки применяют различные виды и методы оценки стоимости проекта так, на стадии проекта, связанного с обоснованием инвестиций, когда решается вопрос о целесообразности реализации проекта с учетом выбранных застройщиком основных решений, связанных с месторасположением объекта, сроков и этапов строительства, вариантов архитектурно - конструктивных и технических решений [СНиП 11-101-95], это и вопросы, касающиеся стоимости проектирования, строительства расходов на разрешения – согласования и др. Делается укрупненный расчет стоимости (предварительная смета), т.е. сопоставляются планируемые затраты с бюджетными ограничениями, что служит основой для формирования предварительного бюджета [3].

Технико- экономическое обоснование, тендеры – эти стадии относятся к периоду окончательного инвестиционного решения, в том числе по вопросам финансирования проекта (собственными средствами, заемными, проектное финансирование и т.п.) [8].

Если рассматривать стадию реализации проекта, то это весьма значимая и ответственная стадия, которая означает оценку всех осуществляемых работ, когда работы уже выполнены. Значимой стадией является и эксплуатационная стадия, когда в процессе эксплуатации и использовании объекта, выделяется уже та часть, при реализации которой объект может приносить доходность и с учетом этого проводится корректировка стоимости проекта, которая в конечном итоге является базой для расчета стоимости (полной) проекта на завершающей стадии [4].

Существуют различные представления о начале и конце жизненного цикла проекта. Эти понятия рассматриваются с различных точек зрения. Вопрос жизненного цикла проекта во многом зависит от того, какую роль играют работники проекта в его реализации и от целей проекта [2].

Если это собственник, то для него жизненный цикл проекта рассматривается от возможности приобретения объекта до его продажи. Если речь идет о генподрядчике, то в этом случае жизненный цикл включает период начала строительства и до периода ввода объекта в эксплуатацию.

Когда идет речь об официальной государственной регистрации объектов недвижимости (структуры Росреестра), то правовой аспект начала и конца жизненного цикла – это процедура государственной регистрации.

Каждый инвестор, прежде чем инвестировать финансовые средства в проект, тщательно изучает возможности инвестирования [5].

С точки зрения доходности проекта, всегда существует опасность наличия рискованных ситуаций, поэтому при определении результативности проекта рассчитываются риски [6].

Блок схема алгоритма методики формирования портфеля проектов на основе оптимизации соотношения риск-доходность представлена на рисунке 1.

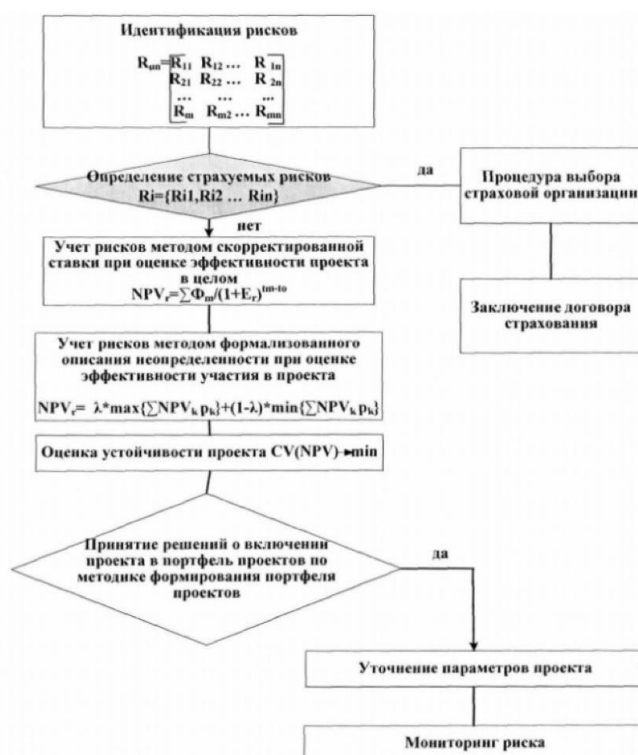


Рис. 1 Блок схема формирования портфеля инвестиционных проектов с учетом соотношения «риск-доходность» и его оптимизация

Блок схема алгоритма методики формирования портфеля проектов на основе оптимизации соотношения риск-доходность, где NPV – чистая текущая стоимость, R_i – риски проекта, в том числе финансовый, риск срыва сроков реализации проекта, инфляционный и другие.

Данная схема позволяет инвестору сформировать оптимальный инвестиционный портфель с учетом разных вероятностей проявления рисков. Важным этапом становится вопрос измерения рисков. Среди методов оценки выделяют: анализ чувствительности проекта, анализ сценариев (рассматривают затратную и доходную часть проекта с различных точек зрения: пессимистичной, оптимистичной и наиболее вероятной); моделирование Монте-Карло (моделируются события оценки распределения вероятности и риска проекта), анализ дерева решений и др. [11].

Следует отметить, что недостаточное внимание к изучению состояния, тенденций и перспектив развития рынка, существенно увеличивает вероятность наступления рискованного события (риски неверной оценки состояния, тенденций и перспектив развития рынка недвижимости, в том числе спроса, предложения; риски финансирования, административные риски, а также риски, связанные с реализацией проекта и др.) [7].

Особая роль здесь отводится факторному анализу внешних и внутренних условий, оказывающих влияние на реализацию проекта, а также их взаимодействие не только с фазами жизненного цикла проекта, но и с учетом тех ограничений (рисков), которые мешают эффективной составляющей проекта и зачастую достаточно прибыльный проект могут понизить до уровня убыточного (рис. 2).

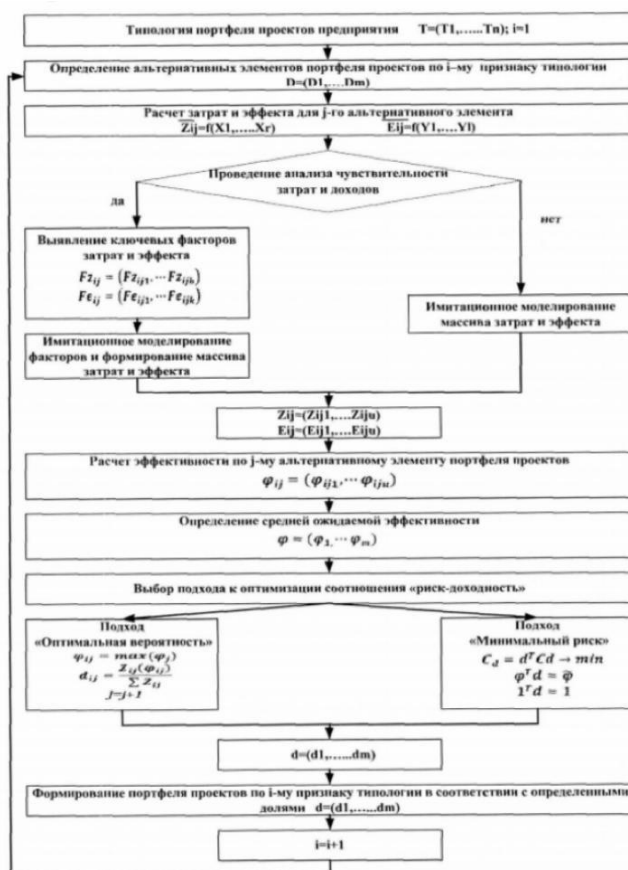


Рис. 2. Алгоритм оценки проектов и формирования портфеля инвестиционных проектов с учетом рисковой составляющей

Где $R = PVr$ – показатель эффективности проекта с учетом риска,
J – основные участники проекта,
M – математическое ожидание.

В заключение, отметим, что сегодня недвижимость является весьма привлекательным инвестиционным активом и позволяет не только связывать финансовые ресурсы основных участников проекта, применения наиболее гибких форм этого финансирования, распределения рисков между участниками, но и требует серьезных исследований в условиях существующего санкционного давления, усиления рисков составляющей, учет которых окажет положительное влияние на эффективность реализаций инвестиционных проектов в недвижимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грабовый, П.Г. Актуальные проблемы некоммерческих жилищных застройщиков на рынке малоэтажной недвижимости / П. Г. Грабовый // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования : сборник докладов первой национальной конференции. – Москва : Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2020. – С. 1023-1025. – EDN WKGQAB.
2. Грабовый, П.Г. Методические основы выбора информационной системы корпоративного управления проектами / П. Г. Грабовый, А. В. Иванов // Недвижимость: экономика, управление. – 2019. – № 3. – С. 17-21. – EDN FTHJEZ.
3. Грабовый, П.Г. Особенности проектного финансирования инвестиционно-строительных проектов жилищной недвижимости: проблемы, риски, прогноз / П. Г. Грабовый, Л. А. Манухина, И. В. Буданов // Недвижимость: экономика, управление. – 2019. – № 4. – С. 6-12. – EDN AMQGIM.
4. Кириллова, А.Н. Воспроизводственное обновление объектов недвижимости: минимизация воздействия на окружающую городскую среду / А. Н. Кириллова, Х. Г. Якубов // Недвижимость: экономика, управление. – 2018. – № 1. – С. 52-55. – EDN XOPSNF.
5. Корницкая, О.В. Формирование основных аспектов эффективного использования земельных ресурсов / О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 4-1. – С. 73-78. – DOI 10.17513/vaael.1056. – EDN ZSUQTD.
6. Трухин, Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. – 2020. – № 4. – С. 6-12. – DOI 10.22227/2073-8412.2020.4.6-12. – EDN ASNYMB.
7. Трухина, Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса / Н. И. Трухина, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2021. – Т. 18, № 9. – С. 24-29. – EDN UOUACK.
8. Трухина, Н.И. Совершенствование системы управления объектами коммерческой недвижимости на современном этапе / Н. И. Трухина, Г. А. Радцевич, Я. В. Мальцева // Экономика в инвестиционно-строительном комплексе и ЖКХ. – 2019. – № 2(17). – С. 80-83. – EDN PLZIIH.
9. Трухина, Н.И. Управление инвестиционным проектом воспроизводства недвижимости с учетом рисков / Н. И. Трухина, И. И. Чернышихина // Вестник МГСУ. – 2012. – № 9. – С. 227-233. – EDN PDCQBH.

10. Шибаета, М.А. Прогнозирование стоимости и рисков инвестиционно-строительного проекта / М. А. Шибаета, Э. Ю. Окоелова, Е. С. Колесенкова // Цифровая и отраслевая экономика. – 2020. – № 2(19). – С. 59-68. – EDN QXDQTU.

11. Okolelova, E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / E. Okolelova, M. Shibaeva, N. Trukhina // E3S Web of Conferences, Samara, 04–08 сентября 2017 года. Vol. 33. – Samara: EDP Sciences, 2018. – P. 03014. – DOI 10.1051/e3sconf/20183303014. – EDN UPNCNK.

Trukhina N.I., Doctor of Economics sciences, Professor

Trukhin Yu.G., Candidate of Technical sciences, Docent

Kalabukhov G.A., Candidate of Economic sciences, Docent

Voronezh State Technical University

RATIONALE FOR INVESTING IN REAL ESTATE DEVELOPMENT PROJECTS

Investment processes play an essential role in a market economy, real estate ensures the reliability of investments. The article discusses the issues of the life cycle of real estate, valuation of projects, the effectiveness of real estate development projects, taking into account risk factors. The block diagram of the formation of a portfolio of investment projects based on the optimization of the "risk-return" ratio, factor analysis of external and internal conditions that affect the efficiency of real estate development projects are considered.

Key words: investments, real estate, life cycle, efficiency, risks, profitability.

Трухин Ю.Г., канд. техн. наук, доцент

Трухина Н.И., д-р эконом. наук, профессор

Вязов Г.Б., канд. эконом. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН РЕНОВАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ РАЗВИТИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (КРТ)

Основными требованиями современного этапа процесса градостроительства следует признать: необходимость соблюдения норм планирования и застройки городских жилых территорий, норм реконструкции и развития транспортных систем, повышения уровня обеспечения и надёжности магистральных инженерных коммуникаций, наличие дорожных развязок и автомобильных парковочных зон. Вместе с этим, существует ряд проблем в системе управления городскими фондами жилой недвижимости. Это связано с отсутствием достоверной информации о техническом состоянии большей части зданий городской застройки. Принимать правильные и эффективные управленческие решения в этом случае весьма проблематично, в том числе и решение вопросов сноса устаревших серий жилых зданий для подготовки территорий к новому строительству. Это обеспечивает экономическую эффективность деятельности организаций-застройщиков и принципиально обновляет архитектурный облик наших городов.

Реальное техническое состояние здания или сооружения можно оценить только на основании выполненного инструментального обследования объекта. Планы выполнения капитальных ремонтов составляются в основном без инструментального контроля несущих конструкций, без обследования фундаментов и гидрогеологических изысканий грунтовых оснований, влияние которых на работу фундаментов в городских зонах строительства в последние годы резко увеличилось. Плотная городская застройка способствует созданию условий для начала процессов деформаций и разрушения существующих и, в большей степени, возрастных зданий. Поэтому, контролировать состояние конструкций целесообразно с интервалом не более 3-5 лет, а не 10 лет (по нормам). Планирование реновации жилых территорий на основании данных о техническом состоянии конструкций зданий, а не по традиционной методике определения процента их износа, обеспечивает принятие более точных инженерных решений при проектировании зон реновации КРТ, сосредоточив расходы на усилении несущих конструкций тех жилых зданий, которые имеют достаточный уровень комфортности. Здания устаревших серий, комфортное проживание в которых обеспечить не представляется возможным, подлежат сносу, освобождая площадки для новых современных зданий. Такой подход позволяет значительно сократить непроизводительные финансовые затраты и потери времени. Экономия финансовых средств за счёт работ по предотвращению разрушения конструкций, создаёт возможность многократного увеличения доли нового жилья на территории развития. Современное законодательство в области градостроительства позволяет, на основании данных инструментального обследования старых серий типовых жилых зданий, принимать решения об их расселении и сносе, с заменой на комфортное новое жильё на данной территории.

Ключевые слова: нормы проектирования и градостроительства, реновация жилья, техническое состояние, конструкции, инструментальное обследование, гидрогеология грунтов, экономия финансов, управление недвижимостью, государственные структуры технического контроля, комплексное развитие территорий.

Основные требования и законы градостроительной политики часто не соблюдаются в практике проектирования и реального применения в жизни [2, 3]. Создание планировочных решений при комплексной реновации территорий, в первую очередь требуют размещения на площади застройки участков жилых зданий, объектов торгового, социального назначения, с учётом нормативов численности населения – школ, детских заведений, спортивных и игровых площадок, парковых зон [8]. Правильное и оптимальное сочетание чередование или зонирование этих объектов создаёт необходимую комфортность проживания в этих кварталах и архитектурную привлекательность ландшафта [5].

Проблемой создания такого современного жилья на застроенных территориях старых, но очень привлекательных для застройщика районах исторических центров городов, является необходимость сочетания строительства нового жилья, со старой реконструируемой частью застройки [9]. Это создаёт как минимум три фактора усложняющих процесс реализации проектов.

Главное препятствие создаёт фактическое отсутствие достоверной информации о техническом состоянии всех объектов, расположенных на территории развития в границах программы КРТ. Данная ситуация характерна для большинства территорий старой жилой застройки городов нашей страны [4]. Высокая стоимость и продолжительность процесса технического обследования объекта, не стимулирует собственников, управленцев и тем более арендаторов, вкладывать средства в оценку технического состояния недвижимости. Судьба жилого фонда страны находится в руках управляющих компаний и может быть решена только в предаварийной ситуации, перед неизбежностью капитального ремонта обследование будет проведено. Фактически, на момент реализации программ КРТ, жилые здания городского фонда жилья, с возрастной планкой до 80 лет, как минимум 40-45 лет не обследовались. Успешное решение данной проблемы лежит в сфере организационно-структурных изменений административных служб и затрагивает методы технического контроля. Опережающие процедуры обследований объектов в программе КРТ вполне могут быть реализованы структурами управления градостроительством [6].

Другой, не менее серьёзной проблемой, можно признать нежелание застройщика со статусом «потенциального», то есть до проведения торгов, вкладывать значительные финансовые средства в проведение обследований, подготовку территории (расчистку, снос временных строений), подготовку Мастер-плана территории и, в последствии, уступить планируемую территорию другому застройщику, на основании закона ФЗ-44 РФ о проведении аукционов и торгов [1].

Разрешение данной ситуации возможно либо путём подготовки и предоставления застройщику полной информации о техническом состоянии об объектах на территории реновации, включая жилые и нежилые (общественные, социальные, медицинские и т.д.), а также сети инженерных коммуникаций. Либо путём предоставления застройщику права прохождения процедуры торгов, закрепляя за ним возможность реализовывать данный проект. В настоящее время застройщики очень редко преодолевают данные риски, а продвижение программ реновации серьёзно задерживается [7].

Следующей важной задачей, решение которой позволяет наиболее эффективно обеспечить экономические показатели всего проекта реновации территории. Условием её решения является объективная необходимость освободить территорию реновации от объектов старой застройки с возрастом 60-80 лет, то есть зданий 2-3 этажных серий послевоенного периода строительства. Срок капитальности таких домов, с учётом наличия

в их каркасах деревянных конструкций перекрытий и стропильных кровельных элементов, не может быть более 80 лет. Самым существенным недостатком этих домов необходимо признать стеснённые, нефункциональные планировки жилых помещений, которые обозначались как «морально устаревшие», а конструкции каркасов домов – как неремонтопригодные. Даже самые оптимистичные оценки так называемого «физического износа» конструкций и в целом всего дома, не могут составлять величину меньше 65-70%. Полное инструментальное обследование таких объектов может подтверждать их ограниченно-работоспособное или даже работоспособное состояние, но расчеты «функционального износа» и решение ФЗ-494 от 2020 года «О реновации жилья в РФ» рекомендуют в таких ситуациях производить снос этих зданий. Целью таких решений должно быть освобождение застроенных территорий для возведения новых комфортных и современных жилых зданий с выразительной архитектурой и отделкой [10].

Окончательное решение по сносу старых строений, должно оценивать затраты на восстановительную стоимость его реконструкции, с учётом усиления грунтов оснований и фундаментов, укрепления стен и замены перекрытий, замены кровельных конструкций, при условии отселения жильцов [11]. При замене фасадно-отделочных покрытий и полной замене инженерных систем, стоимость таких сметных затрат превысит действительную инвентарную стоимость дома в 6-12 раз. Закон справедливо утверждает, что производить такие затраты и не улучшать комфортность жилого пространства, включая окружающую среду, недопустимо. Реализация принятого закона и обеспечивает эффективность процесса реновации при реализации программ КРЗТ. Город Воронеж, наряду с Москвой и Санкт-Петербургом, включён в перечень городов с разрешённым сносом объектов работоспособных по категории технического состояния, но не обеспечивающих элементарных требований комфортности.

Расчётная стоимость реализации нового, возводимого в процессе реновации данной территории, жилья, должна стать определяющим фактором формирования сметных затрат Застройщика на полное выполнение проекта, включающих инженерные сети, социальные объекты и реконструируемое жильё [12].

Особенностью комплексного развития территорий является крайне важная возможность решения вопроса создания условий для подземного размещения парковок и наличия источников финансирования этих проектов [13].

Очередной и многолетней задачей стоит реконструкция магистральных и подводящих сетей инженерных коммуникаций. Замена материалов коммуникаций, увеличение их пропускной способности, качественное проектирование и выполнение работ, ставится основным условием реконструируемых территорий. Обследование технического состояния инженерных коммуникаций производится крайне нерегулярно, по принципу – «аварию заметим сразу». Оптимизация проектирования инженерных сетей имеет прямую зависимость с зонированием территории развития и созданием оптимального размещения зон жилых, административных, социальных объектов и рекреаций [14, 15].

Оценка физического состояния строительных конструкций, в «процентах износа», может не соответствовать оценке его реального состояния. Она не учитывает фактический возраст конструкций и не учитывает реальные условия их эксплуатации. Поскольку явления ускоренного старения материалов элементов здания возможно ожидать при их возрасте более 40-50 лет;

Главной целью КРТ является реновация, обновление и модернизация зон жилой застройки сложившихся городских территорий для повышения уровня комфортности проживания и социальной защищённости населения. В поле решения этих задач главной составляющей является реновация территорий, перепланирование квартальных зон и, главное, решения о сносе, сохранении, ремонте или реконструкции существующих жилых и общественных зданий.

Эффективная реновация старого жилого фонда открывает важные финансовые возможности для скорейшей реализации комплексного развития застроенных районов городов и включения программ расселения обновляемых жилых зон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ в целях обеспечения комплексного развития территорий 6 Федеральный Закон № 494-ФЗ от 30.12.2020 г. - Текст : электронный. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372677/.
2. Ведомственные строительные нормы. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86 (р) : приказ Государственного комитета по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР N 446 от 24 декабря 1986 г. - Текст : электронный. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99859/.
3. Ведомственные строительные нормы. Положение о техническом обследовании жилых зданий. ВСН 57-88 (р) : приказ Государственного комитета по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР N 191 от 6 июля 1988 г. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000435>.
4. Грабовый, П.Г. Генезис и эволюция многопрофильного территориального кластера. Основные направления развития земельно-имущественного комплекса городских агломераций / П. Г. Грабовый, М. А. Луняков, А. Б. Моттаева. – Москва : Издательство АСВ, 2020. – 240 с. – ISBN 89785432303745. – EDN IKDCNK.
5. Грабовый, П.Г. Особенности проектного финансирования инвестиционно-строительных проектов жилищной недвижимости: проблемы, риски, прогноз / П. Г. Грабовый, Л. А. Манухина, И. В. Буданов // Недвижимость: экономика, управление. – 2019. – № 4. – С. 6-12. – EDN AMQGIM.
6. Кириллова А.Н. Городское управление реновационными процессами в жилищной сфере // Государство, власть, управление и право : материалы X Всероссийской научно-практической конференции. – М. : Издательский дом ГУУ, 2019. - С. 107-110.
7. Кириллова, А.Н. Воспроизводственное обновление объектов недвижимости: минимизация воздействия на окружающую городскую среду / А. Н. Кириллова, Х. Г. Якубов // Недвижимость: экономика, управление. – 2018. – № 1. – С. 52-55. – EDN XOPSNF.
8. Планирование и контроллинг в жилищной сфере : учебник / П. Г. Грабовый, И. Г. Лукманова, Л. Н. Чернышев [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 505 с. – ISBN 978-5-89040-211-0. – EDN UDTTCB.
9. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города : учебник / С. И. Беляков, Д. А. Семернин, С. А. Болотин [и др.]. - Часть II. – 3-е издание переработанное и дополненное. – Москва : Издательство АСВ, Издательство «Просветитель», 2020. – 400 с. – ISBN 978-5-4323-0375-2. – EDN KHCHDP.
10. Трухин, Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. – 2020. – № 4. – С. 6-12. – DOI 10.22227/2073-8412.2020.4.6-12. – EDN ASNYMB.
11. Трухина, Н.И. Планирование и контроль в управлении организаций жилищной сферы / Н. И. Трухина, Е. А. Погребенная // Труд и социальные отношения. – 2010. – Т. 21. - № 3. – С. 57-61. – EDN MSPEXR.
12. Трухина, Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса / Н. И. Трухина, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2021. – Т. 18. - № 9. – С. 24-29. – EDN UOUACK.

13. Трухина, Н.И. Стратегическое планирование деятельности организаций жилищной сферы в современных условиях / Н. И. Трухина, В. Н. Баринов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2012. – № 2. – С. 42-46. – EDN PAWHFZ.

14. Grabov, P.G. Monitoring the stress state of frame structures of buildings and structures under the influence of operational load on construction sites / P. G. Grabov, Yu. G. Trukhin, N. I. Trukhina // Real Estate: Economics, Management. – 2019. – No. 2. – P. 46-52. – EDN ZJKCIM.

15. Okolelova, E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / E. Okolelova, M. Shibaeva, N. Trukhina // E3S Web of Conferences, Samara, 04–08 сентября 2017 года. Vol. 33. – Samara: EDP Sciences, 2018. – P. 03014. – DOI 10.1051/e3sconf/20183303014. – EDN UPNCNK.

Trukhin Yu.G., Candidate of Technical sciences, Docent
Trukhina N.I., Doctor of Economics sciences, Professor
Vyazov G.B., Candidate of Economic sciences, Docent
Voronezh State Technical University

IMPROVING THE REAL ESTATE MANAGEMENT SYSTEM IS A NECESSARY BASIS FOR THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM OF INTEGRATED DEVELOPMENT OF URBAN TERRITORIES (ITD)

The main requirements of the current stage of the urban development process should be recognized: the need to comply with the norms of planning and development of urban residential areas, the norms for the reconstruction and development of transport systems, increasing the level of provision and reliability of main engineering communications, the presence of road junctions and car parking zones. At the same time, there are a number of problems in the system of management of city funds of residential real estate. This is due to the lack of reliable information about the technical condition of most urban buildings. Making correct and effective management decisions in this case is very problematic.

The actual technical condition of a building or structure can only be assessed on the basis of an instrumental survey of the facility. Plans for the implementation of capital repairs are drawn up mainly without instrumental control of load-bearing structures, without examination of foundations and hydrogeological surveys of soil foundations, the impact of which on the operation of foundations in urban construction areas has increased dramatically in recent years. Dense urban development contributes to the creation of conditions for the beginning of the processes of deformation and destruction of existing and, to a greater extent, age-old buildings. Therefore, it is advisable to monitor the state of structures with an interval of no more than 3-5 years, and not 10 years (according to the norms). Scheduling repairs based on structural health data rather than the traditional wear rate method enables more accurate engineering decisions to be made in the design of repairs by focusing on structural reinforcement rather than seasonal painting of deformed walls. This approach can significantly reduce unproductive financial and time costs. Saving financial resources by preventing the destruction of structures, eliminates the need for their restoration. Such a solution is most expedient and effective in the context of the implementation of modern approaches in the implementation of the Programs for the Integrated Development of Territories (hereinafter referred to as the CRT).

Key words: design and urban planning standards, overhaul, technical condition, structures, instrumental survey, soil hydrogeology, financial savings, real estate management, state technical control structures, integrated development of territories.

Корницкая О.В., канд. эконом. наук, доцент

Попова О.А., канд. эконом. наук, доцент

Агеева А.С., магистр

Гуныко В.В. магистр

Воронежский государственный технический университет

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассмотрены новые строительные технологии и оборудование. Представлены инновационные строительные материалы, способствующие развитию строительной отрасли. Проанализированы механизмы, способствующие улучшению безопасности строительства.

Ключевые слова: инновации, инновационные технологии, инвестиционно-строительная отрасль, инновационные разработки.

Внедрение современных инновационных технологий в строительную отрасль, необходимо для модернизации процессов строительства. Новые технологии и материалы в строительстве должны существенно увеличивать результативность строительных работ и соответствовать целому ряду критерий современного общества [8].

Наиболее значимые и используемые разработки, применяемые в строительной отрасли:

1. Строительный 3D-принтер, инновационная разработка, которая появилась в строительной отрасли путем модернизации оборудования, изначально применяемого в изготовлении изделий из пластика. Такое оборудование позволяло изготавливать литые изделия без использования пресс-форм. Наиболее выгодным это было для мелкосерийного и единичного выпуска изделий. Затем, данная технология стала применяться в печати металлических изделий. В этом случае произошло скрещивание технологий послойного формования и порошковой металлургии. Технология печати изделий из бетона является наиболее близкой к печати пластиковых изделий, так как оба материала являются пластическими массами в своем первородном виде. Строительный 3D-принтер приоритетная и перспективная технологическая разработка, так как работы по усовершенствованию продолжаются и в настоящее время [1].

2. Быстросъемные адаптеры для экскаваторов (англ. Quick coupler), устройство для быстрой замены навесного оборудования на дорожно-строительной технике. Возможность быстрой замены одного навесного оборудования на другое с помощью быстросъемного адаптера, значительно увеличивает производительность труда и сокращает время на манипуляции, связанные с заменой оборудования. По принципу действия такие механизмы бывают винтовые и пружинные (рис. 1).

Винтовые адаптеры предназначены для использования на гусеничных экскаваторах с обратной лопатой 4-й весовой группы (от 10 тонн) и имеют жесткую конструкцию, выдерживающую ударные нагрузки. Но его основным недостатком являются большие габариты.



Рис. 1. Быстросъемные адаптеры для экскаваторов: винтовой, пружинный

Пружинные адаптеры, предназначены для использования на легких экскаваторах погрузчиках. Пружина позволяет гораздо быстрее производить манипуляции со стрелой, не позволяет выдерживать большие нагрузки, которые возникают при земляных работах больших объемов [2].

3. Устройство для дистанционного управления подъемным краном, разработано концерном Либхерр. Устройство дистанционного управления имеет встроенную электронную систему управления LICCON, что позволяет оператору осуществлять подъемные работы, находясь не в кабине крана, а на расстоянии [9]. Устройство представлено на рисунке 2.

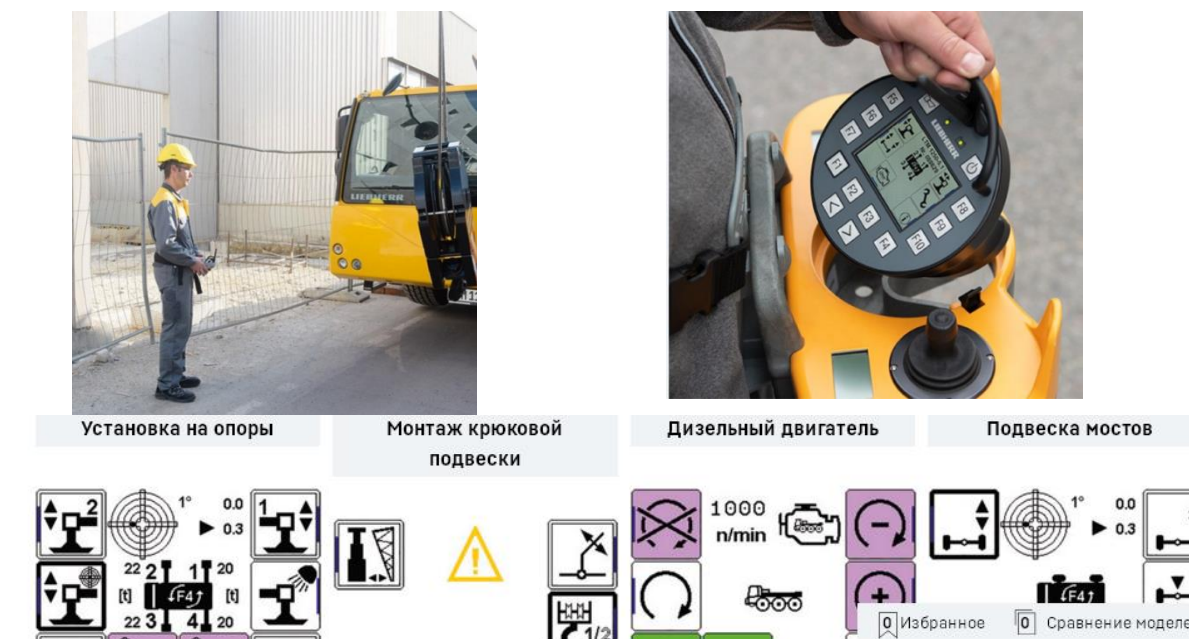


Рис. 2. Устройство дистанционного управления автокраном

4. Беспилотные летательные аппараты (дроны) – дистанционно управляемые беспилотные устройства, на которые устанавливается навесное оборудование для выполнения геодезических работ исследуемой местности, зданий и сооружений. Дроны помогают создавать точные 3D-модели, обследовать объекты на предмет утечки тепла. Уровень вертикальной точности составляет около 2 см, а относительной горизонтальной точности 1,20 см. Модель объекта, получена используя съемку с дрона (рис. 3).



Рис. 3. Модель объекта, полученная съемкой с дрона

Существуют различные виды беспилотников, которые выбираются в зависимости от поставленной задачи. Для съемки небольшого участка, здания и сооружения, используют дроны вертолетного типа, так как они могут зависать на одном месте. При обследовании большой территории, используют дроны самолетного типа, так как он имеет большую скорость, что значительно сокращает время на выполнении работы [3].

5. Самовосстанавливающийся бетон инновационная разработка, которая находится еще в стадии развития и активно в строительстве не применяется. Существует несколько экспериментальных видов, основанных на полимерной составляющей. К таким видам относят – полимерные капсульные заплатки, при трещине в бетоне, капсула раскрывается и заполняет трещину жидким полимером [10].

6. Бетон, разработанный с использованием биотехнологий, работает по другому принципу в отличие от полимерного. В структуру такого бетона входят бактерии, которые при взаимодействии с водой или другой питательной средой, способны восстанавливать первоначальную структура изделий. Такой вид бетона требует особую биологическую среду для его эксплуатации [4].

7. Серобетон — композитный современный строительный материал, состоящий из химически инертных заполнителей и наполнителей (гравий, песок и т.п.) и использующий техническую серу в качестве вяжущего вещества. Заливать блоки и собирать конструкции из серобетона можно на земле и под водой, что особо ценно для строительной отрасли. Серополимерная матрица получается стабильной. Делать из техногенных отходов современные стройматериалы – один из новых путей развития, при этом решаются и экологические вопросы: для композита используются накопления технической серы, сегодня в немалом количестве хранящейся в Российской Арктике. При добавке асфальтовых компонентов можно будет получать и серо-асфальт. Важно, что смеси с применением серы не боятся низких температур, тогда как цементно-бетонные смеси требуют соблюдения оптимальных условий тепла и влажности [5].

8. Композитные панели, для высотных зданий значительно снижают нагрузку на фундамент. Наиболее востребованными являются панели CLT из клееного бруса, которая хорошо может сочетаться с бетонным полом и металлическим каркасом (рис. 4). Панель выполняет роль балки-перекрытия и бетон наносится уже непосредственно на саму балку, а металлический каркас является силовым и несет вертикальную нагрузку. При этом вес перекрытия уменьшается в 4 раза за счет минимального использования бетона. В некоторых случаях добавляют углепластик для особо сложных конструкций.



Рис. 4. Композитная панель для высотного здания

Стоит отметить, что развитие композитов связано с использованием вторсырья в производстве строительных материалов [11].

9. Роботизированные мини-гусеничные краны или экскаваторы. Однако они не являются полностью роботами, так как управляются человеком с помощью пульта дистанционного управления. Роботы производятся отечественными заводами и набирают все большую популярность. Они производятся на заводах в Воронеже (завод Интехрос), и Перми (завод Атлант) [6].

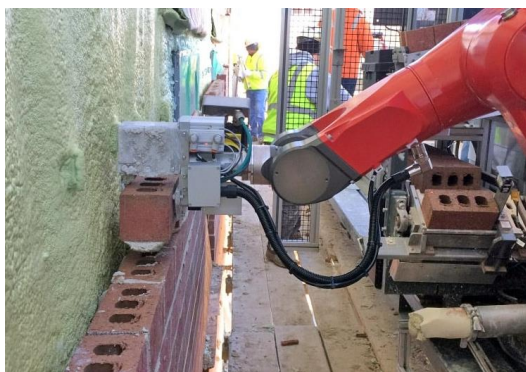


Рис. 5. Роботы в строительстве:

а) робот для каменной кладки

б) роботизированный мини-гусеничный кран или экскаватор

Таким образом, развитие инновационных идей и технологий, ориентированных на внедрение в строительную отрасль, является актуальной и очень значимой задачей [7]. Внедрение инновационных технологий в строительную индустрию позволит повысить энергетическую эффективность зданий и сооружений [12]; снизить себестоимости строительства (конструкционных элементов); увеличить рентабельности работ [13]; изменить эксплуатационные характеристики зданий и сооружений; создать новые и нестандартные технические решения [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корницкая, О.В. Информационное моделирование в системе управления объектами недвижимости / О. В. Корницкая // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 2(2). – С. 7-12. – EDN TLJKIG.
2. Трухина, Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Н. И. Трухина, Э. Ю. Околелова // Недвижимость: экономика, управление. – 2017. – № 4. – С. 33-38. – EDN YOQNDY.
3. Трухин, Ю.Г. Особенности современных подходов к технической оценке состояния объектов городской недвижимости на этапах реализации Комплексного Развития застроенных территорий / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 7-14. – EDN QTURXN.
4. Корницкая, О. В. Совершенствование инструментария управления инновационной деятельностью на предприятиях стройиндустрии : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Корницкая Оксана Владимировна. – Тамбов, 2015. – 168 с. – EDN OZMUWY.
5. Оценка рисков инновационных проектов в строительстве. Финансовый рэнкинг / Э. Ю. Околелова, М. А. Шибаета, Н. И. Трухина [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. – 112 с. – ISBN 978-5-6047073-7-1. – EDN AYZHJW.
6. Маркелова, М. М. Социально-экономические аспекты развития технологического предпринимательства / М. М. Маркелова, О. В. Корницкая // Студент и наука. – 2020. – № 3(14). – С. 59-64. – EDN QCKKWP.
7. Трухин, Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. – 2020. – № 4. – С. 6-12. – DOI 10.22227/2073-8412.2020.4.6-12. – EDN ASNYMB.
8. Трухина, Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса / Н. И. Трухина, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2021. – Т. 18. - № 9. – С. 24-29. – EDN UOUACK.
9. Корницкая, О. В. Риски инновационной деятельности строительной отрасли / О. В. Корницкая // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-2. – С. 386-389. – EDN SHRHTL.
10. Околелова Э.Ю., Корницкая О.В. Модель развития инновационной деятельности предприятия // Экономическое прогнозирование: модели и методы : материалы IX Международной научно-практической конференции. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2013. - С. 34-37.
11. Фомина, А.Р. Основные аспекты информационного моделирования в строительной отрасли / А. Р. Фомина, О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова // Студент и наука. – 2021. – № 1(16). – С. 16-22. – EDN BFNXEE.
12. Grabovy, P.G. Monitoring the stress state of frame structures of buildings and structures under the influence of operational load on construction sites / P. G. Grabovy, Yu. G.

Trukhin, N. I. Trukhina // Real Estate: Economics, Management. – 2019. – No. 2. – P. 46-52. – EDN ZJKCIM.

13. Okolelova, E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / E. Okolelova, M. Shibaeva, N. Trukhina // E3S Web of Conferences, Samara, 04–08 сентября 2017 года. Vol. 33. – Samara: EDP Sciences, 2018. – P. 03014. – DOI 10.1051/e3sconf/20183303014. – EDN UPNCNK.

14. Innovative photogrammetric methods for monitoring agrolandscapes nanorelief / M. V. Vaneeva, S. A. Makarenko, M. B. Redzhepov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming, Voronezh, 17–18 октября 2019 года. Vol. 422. – Voronezh: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012105. – DOI 10.1088/1755-1315/422/1/012105. – EDN WBROVI.

Kornitskaya O.V., Candidate of Economics of Sciences, Docent

Popova O.A., Candidate of Economics of Sciences, Docent

Ageeva A.S., Master student

Gunko V.V., Master student

Voronezh state technical university

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

The article considers new construction technologies and equipment. Innovative building materials that contribute to the development of the construction industry are presented. The mechanisms contributing to the improvement of construction safety are analyzed.

Key words: innovations, innovative technologies, investment and construction industry, innovative developments.

Корницкая О.В., канд. эконом. наук, доцент.

Шереметова К.И., магистр

Сосновская М.А., магистр

Воронежский государственный технический университет

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

В настоящее время актуальна тема влияния экологического воздействия на результаты оценки стоимости объектов недвижимости. В данной статье рассмотрены экологические факторы и их влияние на стоимость объектов недвижимости. Раскрыты понятия экологических факторов и особенности их классификации. Описаны принципы использования показателей экологических факторов влияния на объекты недвижимости в расчете стоимости с помощью сравнительного, затратного и доходного подхода к оценке недвижимости.

Ключевые слова: оценка недвижимости, экологические факторы, стоимость недвижимости, подходы к оценке недвижимости.

Окружающая среда оказывает воздействие на объекты недвижимости, прямо или косвенно изменяя их стоимость. При осуществлении оценки объектов недвижимости, необходимо определять их экологическое состояние, то есть учитывать качественные и количественные аспекты природно-антропогенного окружения, которое оказывают влияние на стоимость [4]. Учитывать уровень антропогенного шума, атмосферного и иного загрязнения, носящего постоянно усиливающийся характер. При осуществлении учета экологических параметров в процессе проведения оценки стоимости объектов недвижимости, необходимо исследовать уровень загруженности земельных ресурсов особенно в городах, наделенных обилием промышленных предприятий и большим количеством автомобилей, где присутствует несоответствие экологическим нормам [1].

На сегодняшний день, существуют принятые экологические обязательства и ограничительные режимы, согласно которым особый контроль по эксплуатации объектов недвижимости производится в населенных пунктах и на территориях подлежащих особой охране [7]. Так как повлиять на уже сложившуюся экологическую ситуацию сложно, необходимо проводить мероприятия по минимизации нанесения вреда окружающей среде [2].

При оценке стоимости недвижимости следует принимать во внимание три класса ф

а Первый класс фактора при оценке объектов недвижимости ориентирован на местоположение объекта, он может использоваться как фактор, учитывающий такие показатели как озеленённая территория, наличие красивого вида, высокая доступность жителей к экологическим природным объектам, лесистость местности, удаленность от автомагистралей, отсутствие выбросов промышленных предприятий и мест захоронения отходов, загазованность. Эти показатели дают оценку о положительном или отрицательном качестве окружающей среды, сложившейся на определенной территории

(Второй класс фактора и особенно третий класс не способны внести значительных изменений в ход создания рыночной стоимости недвижимости, так как имеют закрепленную правовую основу.

с

По характеру воздействия можно выделить положительное экологическое влияние и отрицательное, которые способствуют повышению и снижению рыночной стоимости объекта недвижимости [4].

Экологические факторы			
№ п\п	Класс фактора	Подкласс	Пояснения
I	Экологичность недвижимости	Качественные параметры	– химический состав материалов собственно <i>самых элементов недвижимости</i> , из которых сделана постройка, уровень загрязнения внутри помещения – экологические характеристики <i>земельного участка</i> – <i>местоположение</i>
		Количественные параметры	Факторы среды, которые измеряются в количественных величинах, и доступны для получения
		Природные условия	Природные условия местности: – <i>климатические особенности</i> – <i>гидрологические условия</i> – <i>гидрогеологические особенности</i> – <i>горно-геологические параметры</i>
II	Ограничения в использовании		Экологические ограничения, требования и обременения законодательного характера
III	Юридические обязательства		Финансовая и материальная ответственность за причиненный экологический ущерб или дополнительные затраты по восстановлению нарушенного качества среды, ликвидации загрязнений, замене технологий и оборудования

Рис. 1. Экологические факторы

К положительным особенностям можно отнести возможность наблюдения из окон своего дома или офиса красивый природный ландшафт, расположение в пешей доступности объекта для отдыха и досуга населения, а также лесные массивы, водоёма, отсутствие объектов промышленной деятельности. Всё это приводит к повышению привлекательности объекта, увеличению ценности недвижимости за счет комфортного качества жизни [5].

К отрицательным показателям относятся: загрязнение вредными примесями воды, воздуха, земли, повреждение и разрушение плодородного слоя почвы, что влечёт за собой ухудшение его физических и биологических свойств, разрушение озеленённых

территорий, шум антропогенного характера. Также к числу негативных факторов можно отнести близкое расположение промышленных и коммунально-складских зон, автомагистралей, и других объектов, неблагоприятно влияющих на комфорт жизни населения [5].

Учет экологических факторов необходим не только при определении рыночной стоимости уже существующих объектов недвижимости, но и объектов, находящихся на стадии строительства.

При использовании в оценке сравнительного подхода к объектам недвижимости необходимо достаточно использовать информационную базу о существующих предложениях и проведенных сделках с подобными объектами, с помощью которой можно максимально учесть все особенности реализации конкретных сделок [6]. Сравнительный подход основывается на методах использующих ценовую информацию об аналогичных сделках и предложениях. Объекты-аналоги по своим характеристикам должны быть максимально приближены к оцениваемому объекту недвижимости, так как существуют определенные требования к осуществлению оценки таким подходом. В качестве сравнительных единиц могут выступать показатели уровня шума, в случае расположения объектов в непосредственной близости или удаленности от оживленных автомагистралей, индексы загрязнения воздуха, которые также зависят от расположения автодорог и промышленных предприятий. Представленные характеристики можно использовать, как количественные показатели экологического фактора влияния на объект оценки [7].

Качественные показатели сложно представить в числовом выражении, так как они отражают экологическую составляющую, сложившуюся на конкретной территории, например, наличие в непосредственной близости водоемов и парков. Для выведения числовых значений необходимо произвести тщательный анализ стоимости достаточного количества объектов недвижимости, расположенных в различных районах с разным экологическим показателем, для того, чтобы определить, как стоимость этих объектов зависит от их расположения. После проведения анализа для каждого района будет сформирован конкретный числовой коэффициент, который следует применять, если оцениваемый объект и объект-аналог располагаются в разных по экологическому развитию районах.

В связи с тем, что объекты недвижимости статичны в пространстве, изменение большинства экологических характеристик практически неосуществимо и возможно только при значительном изменении внешних факторов, которые не зависят от самого владельца недвижимости. Подобные изменения требуют продолжительного промежутка времени для их осуществления [8].

Определение стоимости недвижимости может быть основано не только на сравнительных единицах, но и на расчете затрат, необходимых для возведения объекта

Стоимость восстановления или замещения будет учитывать требуемые затраты на ликвидацию существующих источников загрязнения на земельном участке, предотвращение развития вредоносных последствий, дополнительное оснащение очистным оборудованием [11]. Наличие подобных условий при проведении оценки приведет к значительному повышению стоимости самой оценки и объекта недвижимости за счет подготовительных работ. Перед началом проведения анализа стоимости недвижимости необходимо произвести экологическую экспертизу, которая раскроет возможные риски от использования данных объектов в будущем [12].

Для того, чтобы количественно определить снижение стоимости объекта недвижимости, необходимо определить затраты на улучшения, которые необходимо

внедрить в объект недвижимости и рассчитать стоимость устранимых неблагоприятных последствий [13, 14].

Экологические факторы также имеют сильное влияние на стоимость объекта недвижимости в случае использования доходного подхода, который предполагает расчет операционных расходов и капитализацию денежных потоков [15]. В случае использования данного подхода необходимо учитывать расходы на компенсацию причинённого ущерба за использование земельных ресурсов: экологические платежи за загрязнение, налоговые и судебные издержки [16]. Если объект недвижимости является коммерческим, то в случае низких показателей экономической эффективности, доход с подобного объекта может быть значительно ниже ожидаемых потоков дохода, а использование новых экологических технологий для создания и функционирования объекта, позволит повысить спрос на такой объект недвижимости и сформировать стабильный поток доходов [17].

Экологические особенности объекта недвижимости имеют огромное влияние на перспективу эффективного развития недвижимого ресурса, но изменение существующей экологической обстановки достаточно дорогостоящий процесс. Однако изменения возможны, и зачастую они происходят благодаря действиям органов власти на различных уровнях в определении пути развития территорий.

В настоящее время активно используются и продвигаются новые, инновационные технологии строительства зданий и сооружений, а также их дальнейшая эксплуатация, направленная не только на повышение комфорта и качества недвижимости, но и на сохранение природных ресурсов. Значительное снижение использования вредных материалов в процессе возведения зданий и сооружений, позволяет снизить негативное воздействие на здоровье человека, а также природную среду, что влечет за собой снижение нагрузки на экологию. Такое развитие дает толчок для создания новых технологических проектов для повышения качества жизни населения. Применение новых технологий позволяет снизить затраты, а также увеличить спрос на объекты, соответствующие экологическим стандартам [18].

В зависимости от типа объекта недвижимости один и тот же фактор может абсолютно по-разному оказывать воздействие на оцениваемый объект. По этой причине при обзоре рынка необходимо учитывать факторы, которые имеют большую составляющую в образовании цены объекта недвижимости. К таким факторам можно отнести: качество воздуха, количество зеленых насаждений, удаленность от автомагистралей, наличие объектов промышленной деятельности. К применению в оценке таких параметров нужно подходить внимательно, потому что они применяются не ко всем видам недвижимости, например, то, что повышает стоимость жилых объектов недвижимости, может снизить стоимость коммерческих объектов и наоборот. Перечень экологических параметров, влияющих на стоимость объектов недвижимости, достаточно крупный, поэтому оценщику при расчёте стоимости каждого конкретного объекта требуется установить какой параметр оказывает наибольшее влияние.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Об охране окружающей среды : Федеральный закон N 7-ФЗ от 10.01.2002 (последняя редакция). — Текст : электронный. — URL:

О землеустройстве : Федеральный закон № 78-ФЗ от 18.06.2001 (последняя редакция). — Т

Подходы и методы оценки (ФСО V) : Федеральный стандарт оценки утвержден Приказом Минэкономразвития РФ об утверждении федеральных стандартов оценки и о внесении с
Т

изменений в некоторые приказы Минэкономразвития России о федеральных стандартах
о
ц

Корницкая, О.В. Экология в строительстве, проблемы и перспективы развития / О.В. Корницкая, А.С. Агеева // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 101-105. – EDN BSPNWE.

Трухина, Н.И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Н. И. Трухина, Э. Ю. Околелова // Недвижимость: экономика, управление. – 2017. – № 4. – С. 33-38. – EDN YOQNDY.

2 6. Середина, А.С. Государственная кадастровая оценка земель РФ сельскохозяйственного назначения / А. С. Середина, О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова // Студент и наука. – 2021. – № 1(16). – С. 23-28. – EDN GICAZV.

7. Околелова, Э.Ю. Модель оценки эффективности инвестиций в объекты коммерческой недвижимости с учетом рисков / Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина, М. А. Шибаева // Экономика строительства. – 2017. – № 4(46). – С. 15-29. – EDN YUNPOX.

– 8. Шереметова, К.И. Специфика государственной кадастровой оценки земель лесного фонда / К. И. Шереметова, О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова // Студент и наука. – 2021. – № 1(16). – С. 29-33. – EDN IHPKFU.

к 9. Иноземцева, О.И. Развитие инвестиционных проектов жилищного строительства в условиях неопределённости / О. И. Иноземцева, О. В. Корницкая // Студент и наука. – 2020. – № 4(15). – С. 9-13. – EDN QUOIDL.

10. Корницкая, О.В. Совершенствование инструментария управления инновационной деятельностью на предприятиях стройиндустрии : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; Экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; Землеустройство; рекреация и туризм)" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Корницкая Оксана Владимировна. – Тамбов, 2015. – 24 с. – EDN NQAGZK.

Трухин, Ю.Г. Особенности современных подходов к технической оценке состояния объектов городской недвижимости на этапах реализации Комплексного Развития застроенных территорий / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 7-14. – EDN R

L 12. Оценка рисков инновационных проектов в строительстве. Финансовый рейтинг / Э. Ю. Околелова, М. А. Шибаева, Н. И. Трухина [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. – 112 с. – ISBN 978-5-6047073-7-1. – EDN AYZHJW.

Трухина, Н.И. Оценка недвижимости / Н. И. Трухина, Д. А. Макарова. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. – 100 с. – EDN YVKEST.

t 14. Корницкая, О. В. Формирование основных аспектов эффективного использования земельных ресурсов / О. В. Корницкая, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 4-1. – С. 73-78. – DOI

: Герасимова, Т.А. Учет экологических факторов при оценке недвижимости / Т.А.

/

W

W

W

.

с

Герасимова, М.Б. Реджепов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1(6). – С. 81-82. – EDN YNQQIX.

16. Реджепов, М.Б. Пути решения проблем кадастровой оценки земельных участков / М.Б. Реджепов, А.П. Калинина // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 2(7). – С. 51-53. – EDN YVLLWH.

17. Трухина, Н.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета и оценки гудвилла / Н. И. Трухина, О. А. Куракова, А. К. Орлов // Недвижимость: экономика, управление. – 2015. – № 1. – С. 78-81. – EDN TXMYPL.

18. Okolelova, E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / E. Okolelova, M. Shibaeva, N. Trukhina // E3S Web of Conferences, Samara, 04–08 сентября 2017 года. Vol. 33. – Samara: EDP Sciences, 2018. – P. 03014. – DOI 10.1051/e3sconf/20183303014. – EDN UPNCNK.

Kornitskaya O.V., Candidate of Economics of Sciences, Docent

Sheremetova K.I., Master student

Sosnovskaya M.A., Master student

Voronezh state technical university.

IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE COST OF REAL ESTATE

Currently, the topic of the influence of environmental impact on the results of assessing the value of real estate is relevant. This article discusses environmental factors and their impact on the value of real estate. The concepts of environmental factors and features of their classification are disclosed. The principles of using indicators of environmental factors influencing real estate objects in the calculation of the cost using a comparative, costly and income approach to real estate valuation are described.

Key words: real estate valuation, environmental factors, real estate value, approaches to real estate valuation.

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

УДК 528.92

Новиков А.В., канд. экон. наук, доцент
Хабарова И.А., канд. техн. наук, доцент
Государственный университет по землеустройству
Хабаров Д.А., старший преподаватель
Государственный университет управления

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Выявлены особенности практического использования современных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности и даны предложения по их дальнейшему совершенствованию в Московской области. Авторы отмечают, что отображение всех видов градостроительной деятельности необходимо представлять с помощью единой системы градостроительного планирования благодаря которой возможно эффективное управление развитием территории. Также были проведено экспериментальное исследование над объектом работы с применением определенной информационной системы.

Ключевые слова: информационная система обеспечения градостроительной деятельности, Московская область, градостроительная документация, правила землепользования и застройки, территориальные зоны, информационное пространство.

Необходимо отметить что, применяя единую информационную систему обеспечения градостроительной деятельности, достигается ее эффективное регулирование. При этом широкое использование в современном градостроительном проектировании информационных систем способствует формированию документации в сфере градостроительства, в том числе по территориальному планированию на новом качественном уровне. Также учитывается широкий спектр факторов на территории объекта проектирования. Более того без системы информационного обеспечения градостроительной деятельности проблематично эффективно использовать рассматриваемые территории Московской области.

При этом, в сфере градостроительного планирования социально-экономические условия и требования современного законодательства непосредственно определяют характер задач, которые предъявляются к разработке и дальнейшему использованию градостроительной документации, являющейся одним из наиболее важных средств достижения устойчивого развития территорий [1-5].

Далее отметим, что для исследования выбрана информационная система обеспечения градостроительной деятельности (далее – ИСОГД) Московской области (далее – МО). Поскольку с 2015 г. на региональный уровень были переданы полномочия по разработке документов территориального планирования и градостроительного зонирования. В свою очередь, это требовало совершенно нового подхода к информационному обеспечению принятия решений. При этом скорость согласования документов в Межведомственной системе электронного документооборота была недостаточно высокой, из-за этого начали появляться просрочки при оказании государственных услуг. Более того

не хватало точных пространственных данных, в связи с этим, приходилось использовать справочную информацию из ряда открытых источников при подготовке необходимых документов. Таким образом было принято решение о разработке и внедрении ведомственной информационной системы Комитета по архитектуре и градостроительству МО с функциями ИСОГД в части регистрации, хранения утвержденной градостроительной документации и представления всех сведений на единой электронной картографической основе МО. А основой для формирования электронной карты МО стали цифровые ортофотопланы, которые были подготовлены по материалам цифровой аэрофотосъемки, выполненной на всю территорию области еще в 2014 г.

В связи с тем, целесообразно отметить, что сама ИСОГД МО была утверждена постановлением Правительства МО от 25.03.2016 № 231/9 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Московской области» (рис. 1, 2) [1-5].

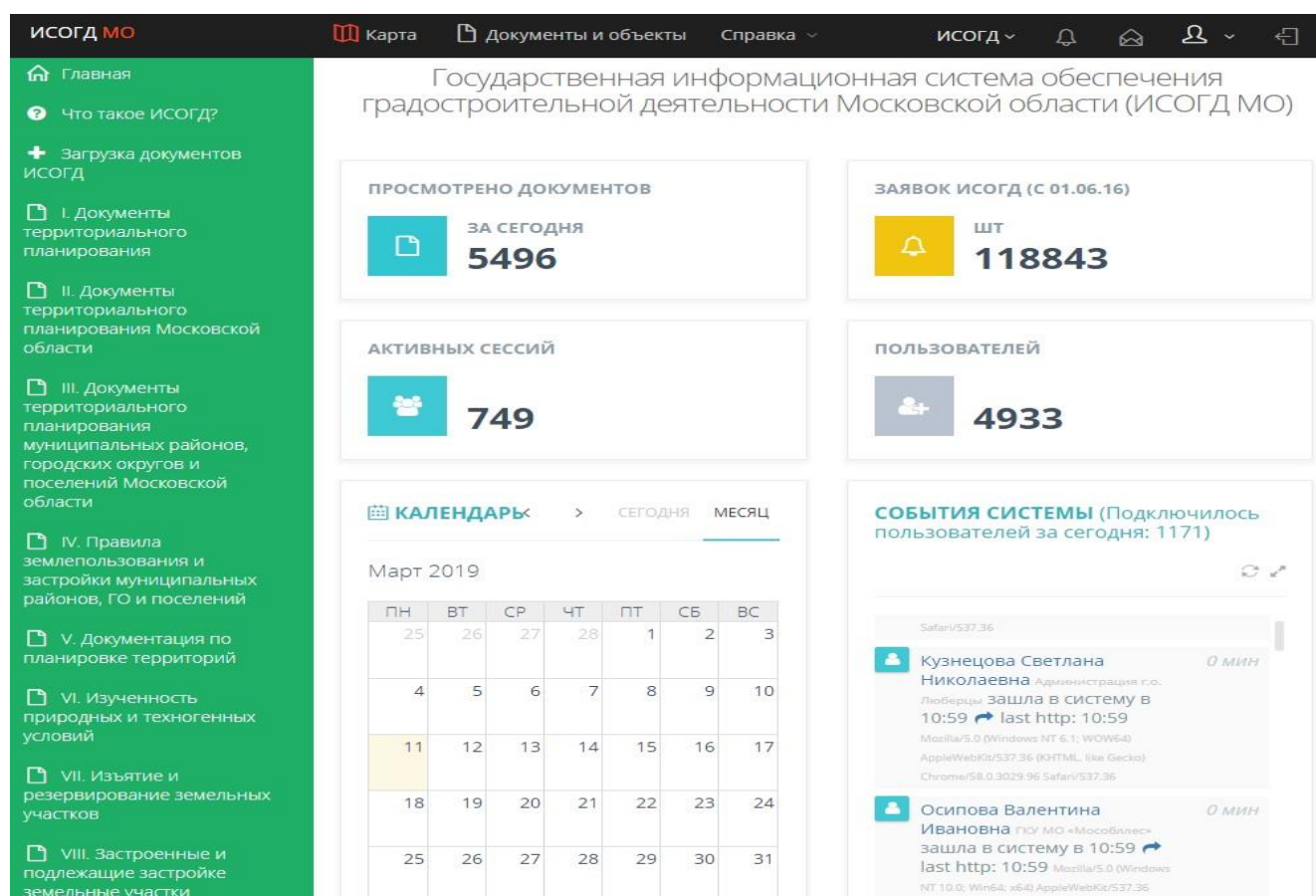


Рис. 1. Информационная система обеспечения градостроительной деятельности Московской области

В ИСОГД Московской области отображены данные по развитию территории, данные о планируемой застройке территории, проектной и разрешительной документации и др. Также через портал государственных услуг предоставляется запрашиваемая прозрачная информация об объемах возможного строительства и всех возможных ограничениях с помощью осуществления соответствующего запроса пользователем.

Далее отметим базовые функции ИСОГД МО, к которым следует отнести: подготовка, согласование и последующий выпуск документов по запросу заявителя; электрон-

ный автоматизированный документооборот; работа с документами; возможность электронной цифровой подписи; визуализация, контроль и сокращение сроков оказания государственных услуг; гибкая система настройки прав доступа; аналитическая платформа; средства формирования и предоставления отчетности; выгрузка отчетов в офисные приложения; пространственный анализ на карте с автоматизированным расчетом пересечений; конструктор технических процессов.



Рис. 2. Информационное взаимодействие ИСОГД Московской области

Преимуществом данной ИСОГД является построение системы исключительно на открытых и отечественных компонентах [1-6].

Для получения услуги по предоставлению данных из ИСОГД МО требуется предоставить:

- ситуационный план территории или участка (для уточнения местоположения объекта, по которому запрашивается информация);
- паспорт;
- заявление.

Далее перейдем к объекту исследования. В качестве объектов исследования выбраны городской округ Королев, Сергиево-Посадский городской округ (далее – ГО) и городской округ Истра (рис. 3, 4). ГО Королев – это муниципальное образование МО, площадь которого составляет 5 547 га, граничащее с Пушкинским ГО, ГО, Мытищи и Щелково МО.

В ИСОГД МО содержится следующая градостроительная информация о Сергиево-Посадском ГО:

- Генеральный план Сергиево-Посадского ГО утвержден решением Совета депутатов Сергиево-Посадского ГО МО от 01.07.2021 № 38/01-МЗ;
- Правила землепользования и застройки Сергиево-Посадского ГО утверждены постановлением Администрации Сергиево-Посадского ГО МО от 06.07.2021 № 991-ПГ.

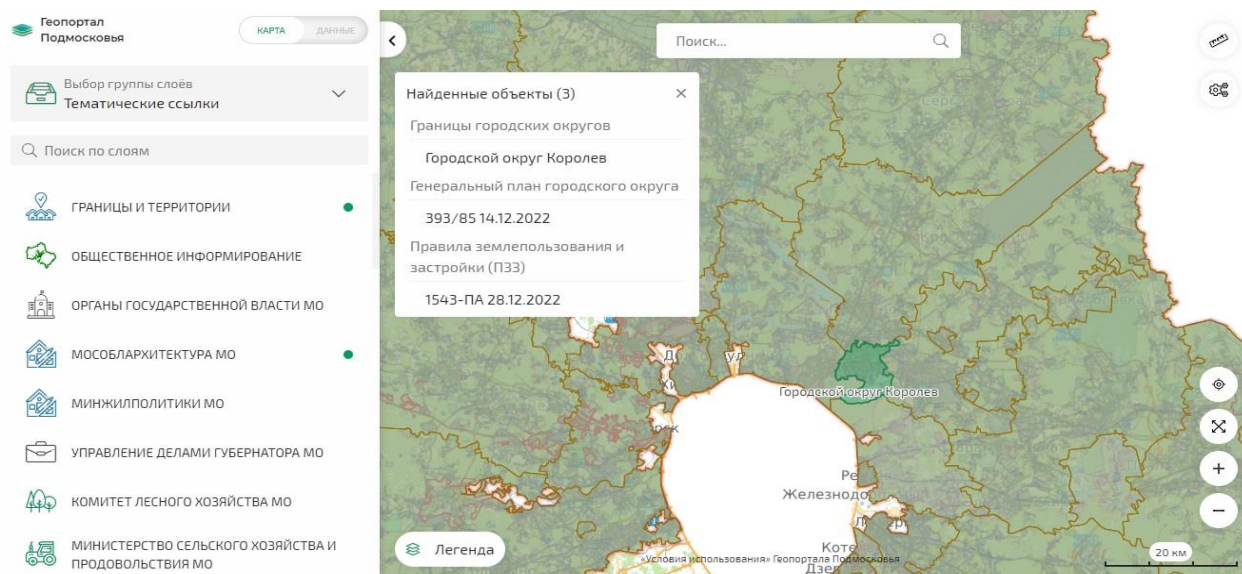


Рис. 3. Информация о городском округе Королев в ИСОГД Московской области



Рис. 4. Территориальные зоны городского округа Королев

Перейдем к Сергиево-Посадскому ГО. Сергиево-Посадский ГО – это муниципальное образование МО, площадь которого составляет 202 717 га, граничащее с Пушкинским, Дмитровским и Талдомским ГО МО, а также Тверской, Ярославской и Владимирской областями (рис. 4 и 5).

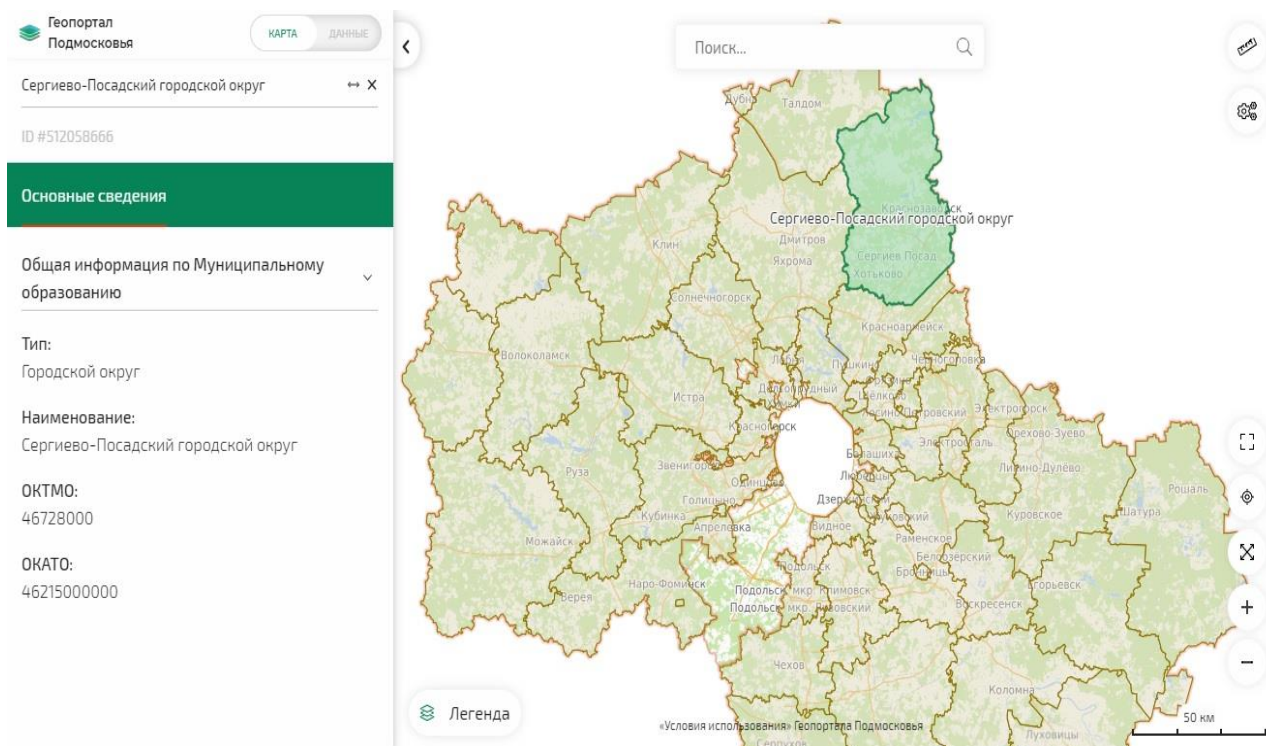


Рис. 5. Схема расположения Сергиево-Посадского городского округа Московской области

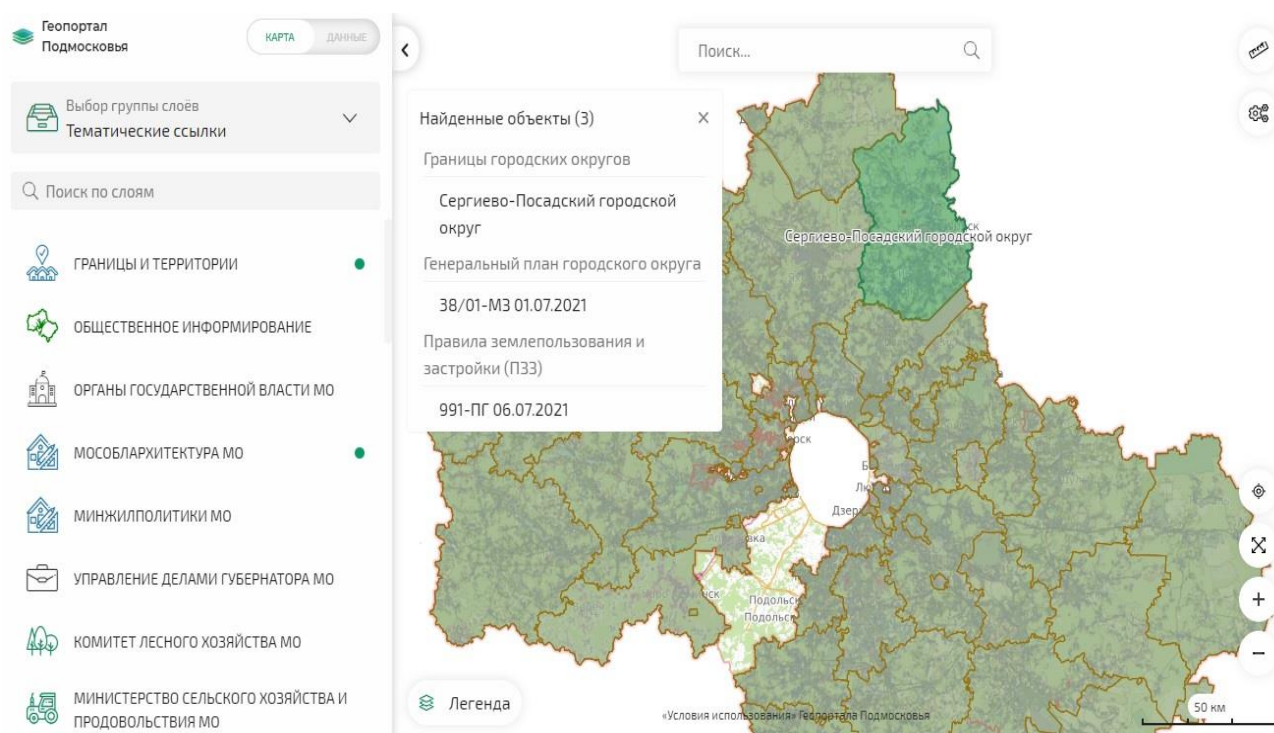


Рис. 6. Информация о Сергиево-Посадском городском округе в ИСОГД Московской области

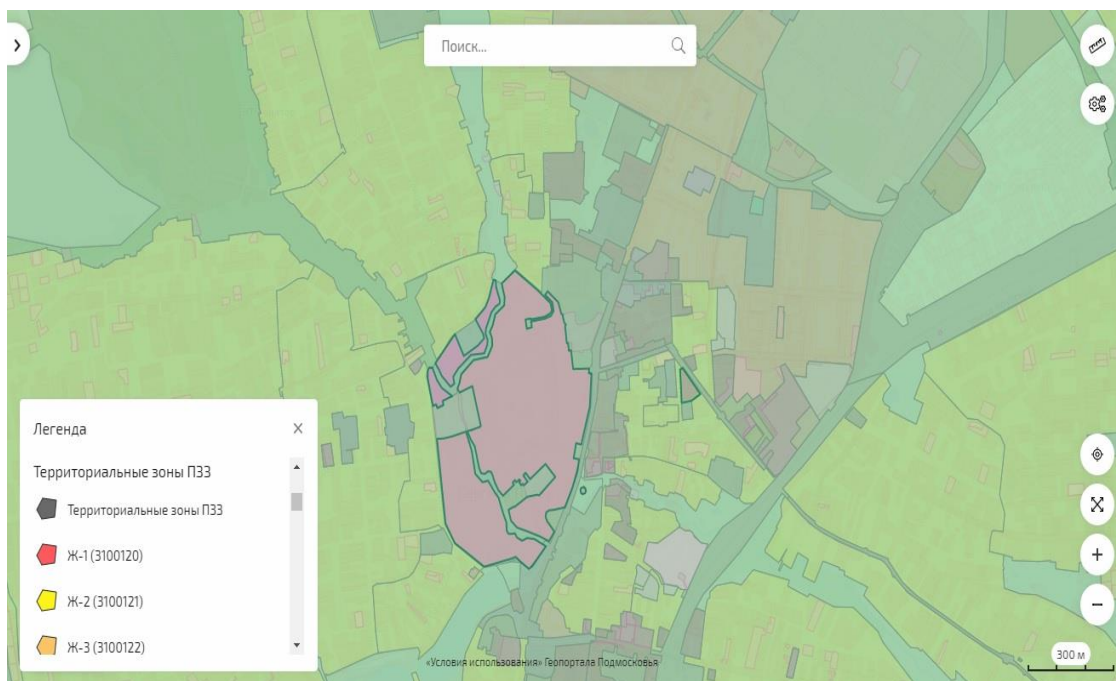


Рис. 7. Территориальные зоны Сергиево-Посадского городского округа

ГО Истра – это муниципальное образование МО, площадь которого составляет 126 897 га, граничащее с Волоколамским, Рузским, Одинцовским ГО, ГО Химки, Солнечногорск, Клин, Красногорск и Восход МО (рис. 6 - 10).

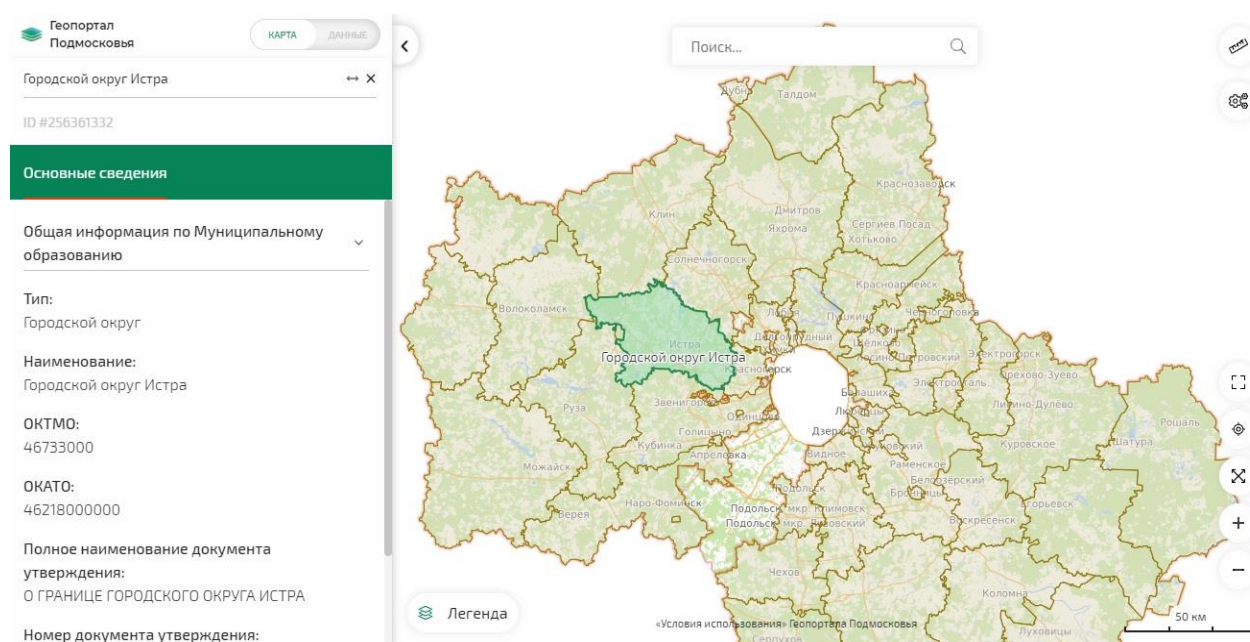


Рис. 8. Схема расположения ГО Истра Московской области

В ИСОГД МО содержится следующая градостроительная информация о ГО Истра:

- Генеральный план ГО Истра утвержден решением Совета депутатов ГО Истра МО от 20.12.2019 № 1/16;
- Правила землепользования и застройки ГО Истра утверждены постановлением Администрации ГО Истра МО от 11.06.2021 № 3910/6.

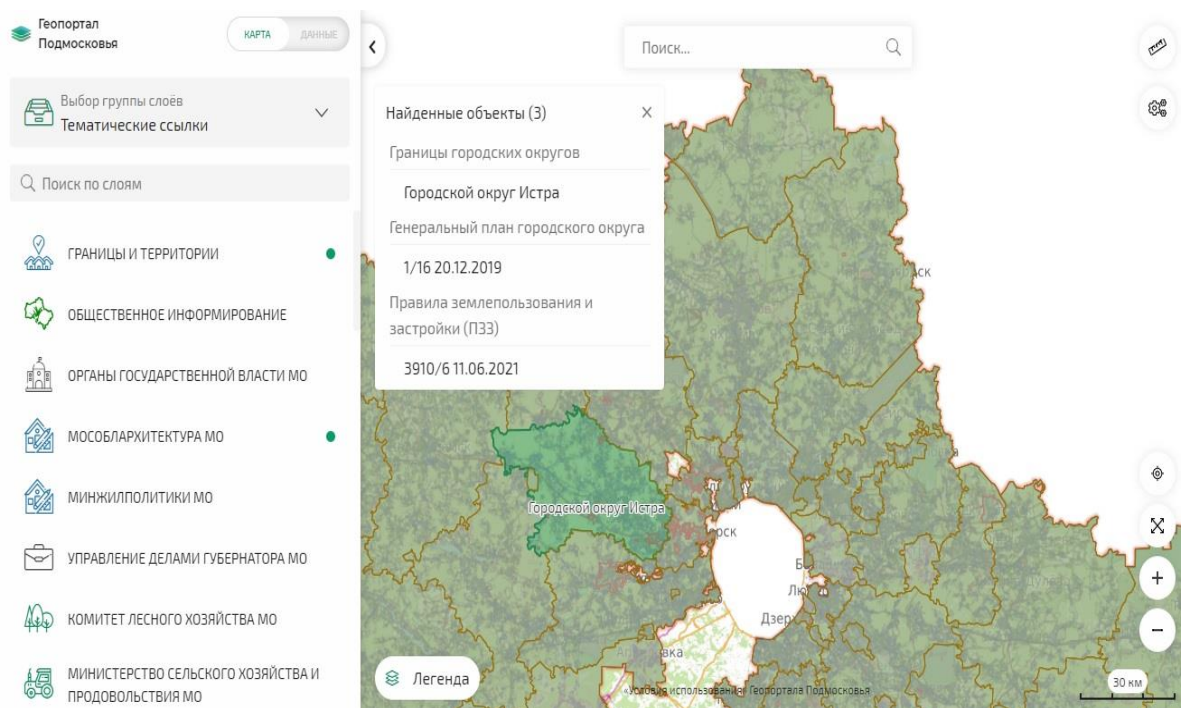


Рис. 9. Информация о ГО Истра в ИСОГД Московской области

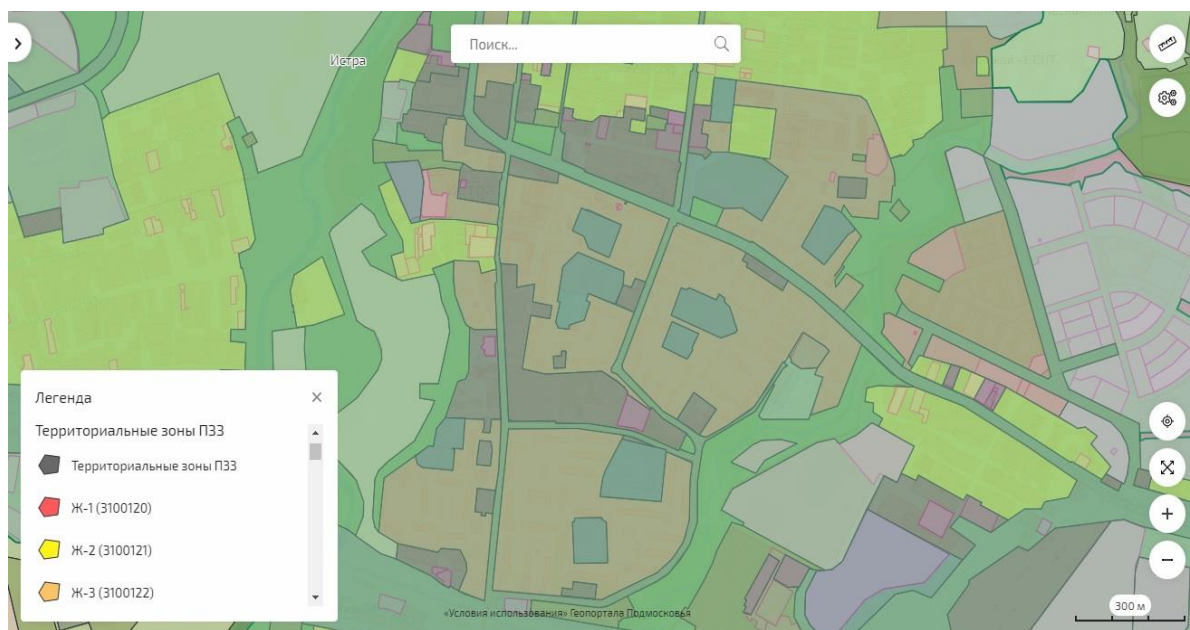


Рис. 10. Территориальные зоны ГО Истра

ИСОГД МО является геоинформационной системой, которая включает в себя свод документов о развитии территорий МО, их застройке, земельных участках, объектах капитального строительства и прочие сведения, касающиеся градостроительной деятельности, инвестирования и других форм хозяйствования человека. Она содержит текстовые материалы и карты.

Как и во многих информационных системах обеспечения градостроительной деятельности в ходе эксплуатации ИСОГД МО можно выделить определенные особенности или недостатки. Некоторые из них следует рассмотреть в дальнейшем и предложить оптимальный вариант их совершенствования в последующем применении данной информационной системы или полного устранения.

Благодаря созданию ИСОГД МО граждане получили доступ в электронном виде к достоверным и точным сведениям по развитию территории, о планируемой застройке территории и регламентах использования территории.

Помимо этого, все же необходимо формирование определенных стандартов содержания и дальнейшего оформления всех документов в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности. При формировании подобных стандартов целесообразно автоматически формировать общий единый фонд взаимосвязанной информации, в особенности в сочетании с картографической информацией. Также необходимо дополнительное привлечение компетентных квалифицированных специалистов в данную сферу деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геопортал Подмосковья. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rgis.mosreg.ru/v3/#/map?bbox=36.43304,55.31068,38.78023,56.24815>.
2. ИСОГД Московской области. Правительство Московской области. [Электронный ресурс]. - URL: <https://mosreg.ru/services/nedvizhimost-zemlya-zhkh/kak-poluchit-spravku-iz-isogd-podmoskovya-onlain>.
3. Предоставление сведений, содержащихся в ИСОГД Московской области. Портал государственных и муниципальных услуг Московской области – [Электронный ресурс]. - URL: <https://uslugi.mosreg.ru/services/18469>.
4. Комитет по архитектуре и градостроительству Московской области – [Электронный ресурс]. - URL: <https://mosoblarh.mosreg.ru/>.
5. Хабаров, Д.А., Применение ГИС-технологий в градостроительной деятельности и при выполнении кадастровых работ / Хабаров Д.А., Хабарова И.А., Яворская И.Д. // Вектор ГеоНаук. - 2022. - Т. 5. - № 1. - С. 44-49.
6. Грановитов Е.А. Анализ информационных систем обеспечения градостроительной деятельности для пространственного развития территорий / Е.А. Грановитов, И.А. Хабарова, Д.А. Хабаров // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. - 2022. - № 1 (26). - С. 6–10.

Novikov A.V., Candidate of Economic Sciences, Docent
Khabarova I.A., Candidate of Technical Sciences, Docent
State University for Land Management
Khabarov D.A., Senior Lecturer
State University of Management

OFFERS FOR IMPROVING THE USE OF INFORMATION SYSTEMS FOR URBAN DEVELOPMENT IN THE MOSCOW REGION

In the article, the authors have identified the features of the practical use of modern information systems for urban planning activities and made proposals for their further improvement in the Moscow region. The authors note that the display of all types of urban planning activities must be presented using a unified system of urban planning, which makes it possible to effectively manage the development of the territory. The authors also conducted an experimental study on the object of work using a specific information system.

Key words: information system for urban planning activities, Moscow region, urban planning documentation, land use and development rules, territorial zones, information space.

Васильчикова Е.В., старший преподаватель
Меркулова Г.И., старший преподаватель
Воронежский государственный технический университет

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЁТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В ТРЁХМЕРНОМ ВИДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кадастровый учет является важным инструментом для государственного управления недвижимостью. Технологии информационного моделирования предоставляют возможности для создания трехмерных моделей объектов недвижимости, что может значительно улучшить точность и эффективность кадастрового учета. В данной статье будет рассмотрена перспектива развития кадастрового учета объектов недвижимости в трехмерном виде с использованием технологий информационного моделирования. Описаны проблемы, плюсы и минусы внедрения такой системы.

Ключевые слова: информационное моделирование, BIM, кадастровый учет объектов недвижимости, развитие кадастрового учета объектов недвижимости, трехмерный кадастр, единая государственная информационная система кадастрового учета и регистрации объектов недвижимости, ФГИС ЕГРН.

Введение. Разработка новых проектов и развитие существующих застроек — сложный процесс, требующий точных и достоверных данных об объектах недвижимости. Эти данные используются для планирования и проектирования новых зданий, инфраструктуры и других городских удобств. Однако традиционные методы кадастрового учета часто полагаются на двухмерные карты и планы, что может привести к неточностям и ошибкам в данных. Это может привести к задержкам, увеличению затрат и другим проблемам при реализации масштабных городских проектов [14, 15].

Для решения этих проблем были разработаны технологии информационного моделирования, такие как информационное моделирование зданий (BIM). BIM обеспечивает трехмерное представление объектов недвижимости, что позволяет повысить точность и достоверность данных. Для разработки проектов развития территории необходимы точные и достоверные данные об объектах недвижимости, включая их расположение, размеры и другие характеристики. Традиционные методы кадастрового учета часто полагаются на двухмерные карты и планы, что может привести к неточностям и ошибкам в данных.

Перспективы развития кадастрового учета с использованием технологии информационного моделирования.

Информационное моделирование зданий (BIM) — это цифровое представление физических и функциональных характеристик здания или инфраструктуры. Использование информационного моделирования позволяет получать более точные и достоверные данные об объектах недвижимости, которые можно внедрять на этапах планирования и проектирования.

Одним из ключевых преимуществ BIM является то, что он позволяет интегрировать данные из разных источников, включая данные о проектировании и строительстве, данные об обслуживании и данные о занятости. Такая интеграция позволяет получить

более полное и точное представление об объектах недвижимости, что может улучшить планирование и проектирования.

Технологии информационного моделирования позволяют создавать трехмерные модели объектов недвижимости, которые могут быть использованы для кадастрового учета. Это позволяет улучшить точность и эффективность кадастрового учета, а также обеспечить более точное и быстрое определение границ земельных участков и объектов недвижимости.

ВМ также можно использовать для улучшения управления объектами недвижимости в течение их жизненного цикла. Например, ВМ можно использовать для отслеживания показателей занятости, графиков технического обслуживания и других важных данных. Это может привести к более эффективному управлению объектами недвижимости, что может привести к экономии средств и другим преимуществам [13].

Примерами использования технологий информационного моделирования в кадастровом учете являются следующие проекты:

1. Проект «Digital Singapore 2030» в Сингапуре. В рамках этого проекта создается цифровая модель города, которая включает в себя трехмерные модели зданий и других объектов недвижимости. Эта модель будет использоваться для кадастрового учета и управления недвижимостью в городе [1].



Рис. 1. Проект «Digital Singapore 2030»

2. Проект «Digital Twin» в Лондоне. В рамках этого проекта создается трехмерная модель города, которая включает в себя данные о зданиях, дорогах, мостах и других объектах инфраструктуры. Эта модель будет использоваться для кадастрового учета и управления недвижимостью в городе [2].

3. Проект «Digital Moscow» в Москве. В рамках этого проекта создается цифровая модель города, которая включает в себя трехмерные модели зданий и других объектов недвижимости. Эта модель будет использоваться для кадастрового учета и управления недвижимостью в городе [3].

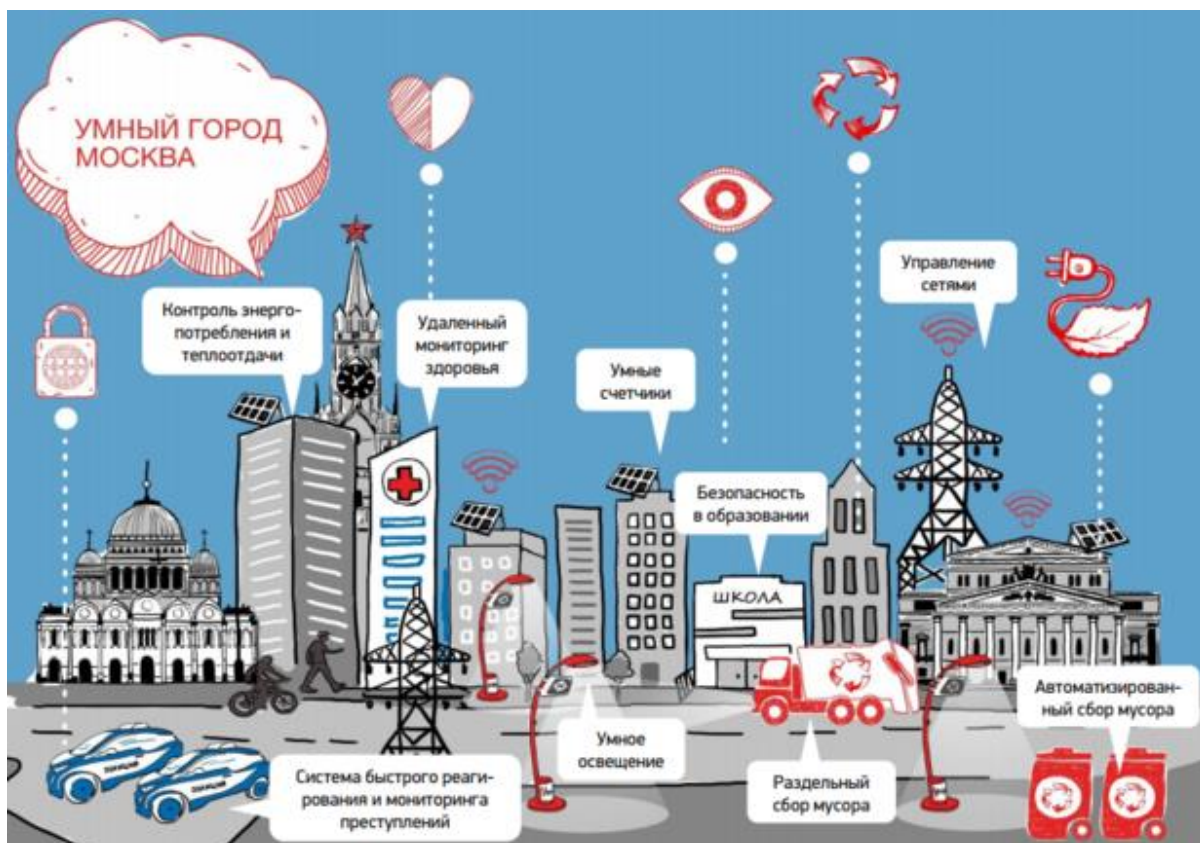


Рис. 2. Проект «Digital Moscow»

Как информационное моделирование поможет развить кадастровый учет?

Информационное моделирование используется при кадастровом учете в России. Фактически Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) внедряет единую государственную информационную систему кадастрового учета и регистрации объектов недвижимости (ФГИС ЕГРН). Эта система использует информационное моделирование для обеспечения точности и полноты кадастровых данных из различных источников государственной информации.

В России информационное моделирование уже применяется в кадастровом учете объектов недвижимости. Например, в Москве в рамках проекта «Цифровая Москва» создается цифровая модель города, которая включает в себя трехмерные модели зданий и других объектов недвижимости [4]. Эта модель используется для кадастрового учета и управления недвижимостью в городе. Также в России существует государственная информационная система кадастра недвижимости, которая позволяет создавать электронные кадастровые карты и включает в себя возможности для создания трехмерных моделей объектов недвижимости.

Перспективы развития информационного моделирования в кадастровом учете в России многообещающие. Использование цифровых технологий, таких как информационное моделирование, повышает эффективность и прозрачность кадастрового учета, что необходимо для обеспечения безопасности прав собственности и предотвращения споров. Кроме того, внедрение ФГИС ЕГРН, как ожидается, упростит процесс регистрации и уменьшит бюрократические барьеры, облегчив регистрацию собственности для физических и юридических лиц. В целом ожидается, что развитие информационного моделирования в кадастровом учете в России продолжится и будет способствовать модернизации рынка недвижимости страны.

Информационное моделирование может помочь в развитии кадастрового учета, обеспечивая единый и структурированный подход к сбору данных и управлению ими. Используя инструменты и методы информационного моделирования, становится возможным создать цифровое представление кадастровой системы, которое можно легко обновлять и поддерживать.

Информационное моделирование позволяет создавать трехмерные модели объектов недвижимости, которые могут быть использованы для кадастрового учета. Такие модели могут содержать большой объем информации о земельных участках и объектах недвижимости, включая их границы, характеристики и другие важные параметры. Это позволяет улучшить точность и эффективность кадастрового учета, а также обеспечить более точное и быстрое определение границ земельных участков и объектов недвижимости.

Опыт применения информационного моделирования в России.

В России существует программа развития и внедрения информационного моделирования в кадастровый учет. В частности, в стратегии развития кадастрового учета в России до 2030 года предусмотрено использование информационного моделирования для создания цифровых двойников объектов недвижимости [5].

Также в России существует Федеральный закон от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» [6], в котором предусмотрено использование информационного моделирования для проведения кадастровой оценки объектов недвижимости.

Кроме того, в Росреестре (Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии) создана рабочая группа по развитию информационного моделирования в кадастровом учете. Эта группа занимается разработкой методик и рекомендаций по созданию трехмерных моделей объектов недвижимости и их интеграции с кадастровыми учетными системами. Также были разработаны методические рекомендации для создания трехмерных моделей объектов недвижимости в кадастровом учете.

Таким образом, в России существует программа развития и внедрения информационного моделирования в кадастровый учет, которая включает законодательные и организационные меры для распространения использования этой технологии в кадастровом учете.

Планируется проведение дополнительных исследований в области развития информационного моделирования в кадастровом учете, разработка новых методологических подходов и технических решений, а также расширение функционала ФГИС ЕГРН [7]. Так в феврале 2023 — объявлен тендер на развитие «модульной системы для машинного обучения подсистемы искусственного интеллекта ФГИС ЕГРН» (87,2 млн. руб. [8]), а в апреле 2023 на заседании итоговой коллегии Росреестра заявлено создание ФГИС ЕГРН 2.0 (рис. 3) [9].

В Российской Федерации с 2014 года реализуется программа развития кадастрового учета [10, 11].

В рамках этой программы было достигнуто несколько достижений. К ним относятся:

1. Создание единой федеральной системы кадастра недвижимости для повышения качества кадастрового учета и упрощения процедур оформления собственности.
2. Развитие электронных сервисов по кадастровому учету для сокращения времени и затрат на получение информации об объектах недвижимости.
3. Внедрение механизма автоматической передачи информации о сделках с недвижимостью в Росреестр для повышения прозрачности и оперативности процесса регистрации.
4. Совершенствование правовой базы кадастрового учета для обеспечения соответствия международным стандартам и передовой практике.
5. Внедрение системы кадастровой оценки для определения стоимости недвижимого имущества для целей налогообложения.

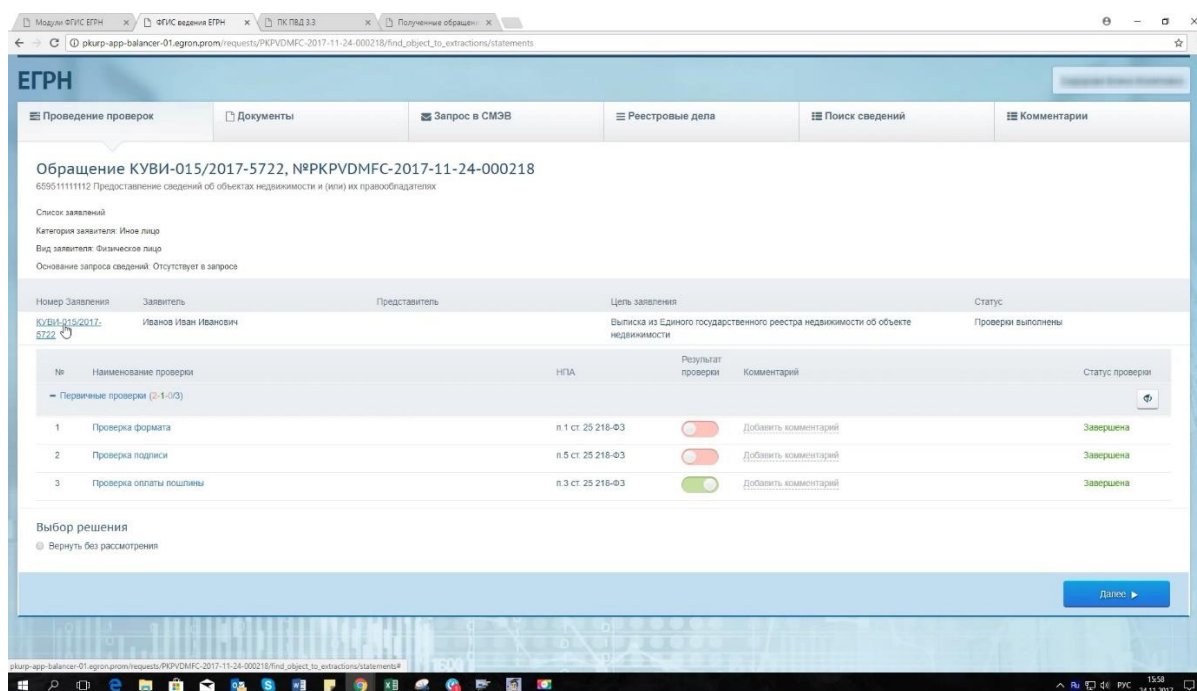


Рис. 3. ФГИС Единого государственного реестра недвижимости (ФГИС ЕГРН)

Что касается планов на будущее, то программа развития кадастрового учета продолжается, и основное внимание уделяется повышению эффективности и качества процессов кадастрового учета, упрощению процедур регистрации собственности и повышению прозрачности сделок с недвижимостью [12].

Чем вызвана необходимость применения информационного моделирования в кадастровом учете?

Необходимость применения информационного моделирования в кадастровом учете вызвана тем, что классические методы кадастрового учета, основанные на использовании двухмерных карт и планов, не всегда позволяют достаточно точно и полно описать объекты недвижимости и определить их границы [16].

В то же время, информационное моделирование позволяет создавать трехмерные модели объектов недвижимости с большим количеством информации об объекте, включая его характеристики, границы и другие важные параметры [17]. Благодаря этому, кадастровый учет с использованием информационного моделирования становится более точным и эффективным, что позволяет быстрее и точнее определять границы земельных участков и объектов недвижимости.

Также, информационное моделирование позволяет учитывать трехмерные характеристики объектов недвижимости, что особенно важно при рассмотрении вопросов об использовании земельных участков и объектов недвижимости в строительстве и проектировании [18].

Таким образом, необходимость использования информационного моделирования при кадастровом учете возникла из-за сложности и разнообразия кадастровых систем, которые обычно включают большие объемы пространственных и непространственных данных, которыми необходимо управлять и обновлять на постоянной основе. Информационное моделирование обеспечивает структурированный способ сбора, организации и управления этими данными, обеспечивая более эффективные и точные процессы кадастровой регистрации. Кроме того, информационное моделирование может помочь обеспечить согласованность и совместимость различных кадастровых систем, что важно для эффективного управления земельными ресурсами и планирования.

Применение информационного моделирования при кадастровом учете позволяет повысить точность и эффективность этого процесса, что в свою очередь способствует более точному определению границ земельных участков и объектов недвижимости, а также более эффективному использованию этих объектов в различных сферах деятельности [19].

Какие проблемы поможет решить применение информационного моделирования?

Одной из главных проблем, которую может помочь решить информационное моделирование в кадастровом учете, является необходимость учета трехмерных характеристик объектов недвижимости. Традиционные методы кадастрового учета, которые используются в большинстве стран, основаны на двухмерных картах и планах, что может приводить к неточностям и ошибкам при определении границ земельных участков и объектов недвижимости. Использование трехмерных моделей позволяет избежать таких проблем и обеспечить более точный и эффективный кадастровый учет.

Однако, несмотря на то что информационное моделирование уже применяется в кадастровом учете в России, внедрение этих технологий все еще не является широко распространенным. Это связано с техническими и организационными проблемами, такими как отсутствие единой методологии для создания трехмерных моделей объектов недвижимости и сложности в интеграции этих моделей с существующими системами кадастрового учета. Однако, с развитием технологий и появлением новых инструментов, использование информационного моделирования в кадастровом учете в России может стать все более распространенным [20].

Одной из основных проблем, которую может помочь решить информационное моделирование при кадастровом учете, является вопрос точности и непротиворечивости. Используя информационное моделирование, становится проще обеспечить точность и актуальность всех данных, что снижает риск ошибок и несоответствий в процессе регистрации.

Опыт работы с приложениями для кадастровой регистрации в России показал, что информационное моделирование является ценным инструментом для повышения эффективности и результативности процесса регистрации. Использование цифровых моделей и инструментов позволило упростить процесс сбора и управления данными, сократив время и усилия, необходимые для кадастровой регистрации.

В целом, информационное моделирование является ценным инструментом для повышения качества и точности кадастрового учета и может помочь решить многие проблемы, с которыми сталкивается этот важный процесс.

Плюсы и минусы применения информационного моделирования в кадастровом учете.

Информационное моделирование может принести множество преимуществ в кадастровом учете. Одним из главных преимуществ является возможность создания трехмерных моделей объектов недвижимости, которые могут содержать большое количество информации о земельных участках и объектах недвижимости, включая их границы, характеристики и другие важные параметры. Это может повысить точность и эффективность кадастрового учета и обеспечить более точное и быстрое определение границ земельных участков и объектов недвижимости.

Кроме того, использование информационного моделирования может решить одну из главных проблем в кадастровом учете - необходимость учета трехмерных характеристик объектов недвижимости. Традиционные методы кадастрового учета, используемые в большинстве стран, основаны на двухмерных картах и планах, что может приводить к неточностям и ошибкам при определении границ земельных участков и объектов недвижимости. Использование трехмерных моделей может избежать таких проблем и обеспечить более точный и эффективный кадастровый учет.

Однако, есть и некоторые недостатки использования информационного моделирования в кадастровом учете. Одним из главных недостатков является необходимость использования сложных технологий и программного обеспечения для создания трехмерных моделей, что может потребовать больших затрат на обучение и оборудование. Кроме того, необходимо учитывать, что внедрение новых технологий может потребовать изменения в организации кадастрового учета и требовать новых подходов к обучению и подготовке специалистов в этой области.

Таким образом, информационное моделирование может принести множество преимуществ (рисунок 4) в кадастровом учете, но необходимо учитывать и некоторые недостатки, связанные с его внедрением.

Информационное моделирование может использоваться для кадастрового учета в нескольких вариантах, включая:		
• Создание трехмерных моделей объектов недвижимости для более точного и эффективного кадастрового учета. • Автоматизация процесса формирования документации и отчетов в кадастровом учете. • Улучшение качества и точности данных в кадастровом учете. • Предоставление возможности визуализации и анализа данных в кадастровом учете. • Упрощение процесса проверки и контроля изменений границ земельных участков и объектов недвижимости. • Облегчение процесса управления земельными ресурсами и реализации земельных прав.	• Сокращение времени на обработку и анализ данных в кадастровом учете. • Улучшение координации между различными организациями и учреждениями, занимающимися кадастровым учетом. • Улучшение качества предоставления государственных услуг в области кадастрового учета. • Повышение уровня прозрачности и открытости в кадастровом учете. • Улучшение качества принятия решений в области землепользования и градостроительства. • Повышение эффективности контроля за использованием земельных ресурсов и реализацией земельных прав.	• Улучшение процесса инвентаризации земельных участков и объектов недвижимости. • Усиление контроля за соблюдением законодательства в области землепользования и застройки. • Улучшение процесса оценки стоимости земельных участков и объектов недвижимости. • Повышение уровня безопасности и защиты прав собственности на землю и недвижимость. • Улучшение качества и точности планирования градостроительного развития территории. • Улучшение процесса управления земельными ресурсами в целом.

Рис. 4. Варианты применения информационного моделирования для кадастрового учёта

Заключение. Традиционные методы кадастрового учета часто полагаются на двухмерные карты и планы, что может привести к неточностям и ошибкам в данных. Однако использование технологий информационного моделирования, таких как информационное моделирование зданий (BIM), может обеспечить трехмерное представление объектов недвижимости, что может повысить точность и надежность данных.

Технологии информационного моделирования предоставляют возможности для создания трехмерных моделей объектов недвижимости, что может значительно улучшить точность и эффективность кадастрового учета.

Основными преимуществами станет:

- автоматизация процесса сбора и анализа данных о земельных участках и объектах недвижимости,
- улучшение качества и эффективности процесса регистрации прав на земельные участки и объекты недвижимости,
- создание электронных карт и планов, позволяющих быстро и точно определять границы земельных участков и объектов недвижимости,
- улучшение качества и точности планирования градостроительства и развития городской территории,

- улучшение процесса инвентаризации земельных участков и объектов недвижимости,
 - укрепление контроля за соблюдением законодательства в области землепользования и застройки,
 - использование информационного моделирования для улучшения качества принимаемых решений в области землепользования и градостроительства,
 - увеличение эффективности управления земельными ресурсами.
- В связи с этим переход к информационному моделированию позволит решить многие проблемы и развить существующую систему кадастрового учета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цифровой двойник Сингапура: вся страна на 3D-карте [Электронный ресурс]. - URL: <https://2050.earth/ru/artworks/singapore-2030>.
2. London Digital Twin Research Centre [Электронный ресурс]. - URL: <https://dt.mdx.ac.uk/>.
3. Digital Moscow: трансформация Москвы под действием IT-технологий [Электронный ресурс]. - URL: <https://znanie.vdnh.ru/events/digital-moscow-transformatsiya-moskvy-pod-deystviem-it-tekhnologiy>.
4. Цифровая стратегия Москвы [Электронный ресурс]. - URL: https://ict.moscow/docs/Strategy_Smart_City.pdf.
5. Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года : Распоряжение Правительства РФ N 3268-р от 31.10.2022 – Текст : электронный. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430333/
6. О государственной кадастровой оценке : Федеральный закон N 237-ФЗ от 03.07.2016 (последняя редакция). – Текст : электронный. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/.
7. Концептуальное моделирование информационного обеспечения кадастрового учета Камынина Н.Р. ИНФОРМАЦИЯ И КОСМОС. - № 1(7). - С. 146-149 2017.
8. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок. Закупка № 0200400003923000003 [Электронный ресурс]. - URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok20/view/event-journal.html?regNumber=0200400003923000003>
9. ФГИС Единого государственного реестра недвижимости (ФГИС ЕГРН) [Электронный ресурс]. - URL: <https://cadastre.ru/article/18?code=KD2020>
10. О федеральной целевой программе "Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 - 2020 годы) : Постановление Правительства РФ N 903 от 10.10.2013 (ред. от 22.04.2020). – Текст : электронный. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153298/abebe57d9339d056cb54617f9ab4730c383e6923/
11. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Национальная система пространственных данных : Постановление Правительства РФ N 2148 от 01.12.2021 (ред. от 12.04.2023) – Текст : электронный. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402555/dc6d73a500c2675629107a7599c85f3de3b23f90/#dst100010
12. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosreestr.gov.ru/>

13. Васильчикова, Е.В. Новые возможности в проектировании инфраструктуры: создание ГИС по результатам лазерного сканирования и интеграция с BIM / Е.В. Васильчикова // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. - 2022. - № 2 (2). - С. 66-73.
14. Попова, О.А. Инструменты и механизмы эффективного взаимодействия контрагентов в проектах государственно-частного партнерства / О.А. Попова, Е.В. Васильчикова, В.Н. Баринков // Студент и наука. - 2018. - № 3. - С. 48-54.
15. Корницкая, О.В. Особенности развития инновационного потенциала в строительной отрасли / О.В. Корницкая, Н.И. Трухина, О.А. Попова, Е.В. Васильчикова // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2021. - № 12-2. - С. 297-303.
16. Проблемы государственной кадастровой оценки земельных участков на этапе реформирования / Н. В. Ершова, В. Н. Баринков, Н. И. Трухина [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 14. - № 3(70). – С. 185-194. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2021_3_185. – EDN UQSRIG.
17. Трухина, Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса / Н. И. Трухина, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2021. – Т. 18. - № 9. – С. 24-29. – EDN UOUACK.
18. Трухина, Н. И. Модель идентификации объектов коммерческой недвижимости в теории нечетких множеств / Н. И. Трухина, Э. Ю. Околелова // Недвижимость: экономика, управление. – 2017. – № 4. – С. 33-38. – EDN YOQNDY.
19. Трухина, Н. И. Оценка недвижимости / Н. И. Трухина, Д. А. Макарова. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. – 100 с. – EDN YVKEST.
20. Okolelova, E. Model of investment appraisal of high-rise construction with account of cost of land resources / E. Okolelova, M. Shibaeva, N. Trukhina // E3S Web of Conferences, Samara, 04–08 сентября 2017 года. Vol. 33. – Samara: EDP Sciences, 2018. – P. 03014. – DOI 10.1051/e3sconf/20183303014. – EDN UPNCNK.

Vasilchikova E.V., Senior Lecturer

Merkulova G.I., Senior Lecturer

Voronezh State Technical University

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CADASTRAL REGISTRATION OF REAL ESTATE OBJECTS IN THREE-DIMENSIONAL FORM USING INFORMATION MODELING TECHNOLOGIES

Cadastral registration is an important tool for state management of real estate. Information modeling technologies provide opportunities for creating three-dimensional models of real estate objects, which can significantly improve the accuracy and efficiency of cadastral registration. In this article the prospect of development of cadastral registration of real estate objects in three-dimensional form with the use of information modeling technologies will be discussed. The problems, pluses and minuses of the introduction of such system will be described.

Key words: information modeling, BIM, cadastral registration of real estate, development of cadastral registration of real estate, 3D-cadastre, unified state information system of cadastral registration and registration of real estate, FGIS USRN.

УДК 528.541

Попов Б.А., канд. с.-х. наук, доцент

Нетребина Ю.С., канд. геогр. наук, доцент

Самбулов Н.И., канд. геогр. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХОДА ФОКУСИРУЮЩЕЙ ЛИНЗЫ НИВЕЛИРОВ

Рассмотрен вопрос совершенствования лабораторной методики контроля хода фокусирующей линзы оптических нивелиров, в случаях, когда условия измерений не позволяют выдержать равенства плеч при нивелировании больших расстояний.

Ключевые слова: фокусирующая линза, нивелир, методика исследований, превышение.

Обычно контроль правильности хода фокусирующей линзы выполняется в редких случаях, когда в процессе измерений сложно выдержать условие равенства плеч на значительных расстояниях (например, при передаче отметки через большие водные препятствия). Известно, что при этом ход фокусирующей линзы прибора начинает оказывать влияние на качество измерений [1, 2].

Однако при выполнении высокоточных инженерно-геодезических работ в стесненных условиях на сложных промышленных объектах или при выполнении всеобщего нивелирования большого количества точек, так же не всегда возможно выдерживать равенство расстояний от нивелира до реек [3, 4]. В этих случаях также необходимо выполнять данное исследование.

Однако, общепринятая методика исследований не всегда приемлема в полевых условиях [5, 6, 7]. Для ее выполнения требуется свободная, ровная площадка с твердым грунтом с минимальными размерами 60 x 60 м и твердым грунтом (рис. 1).

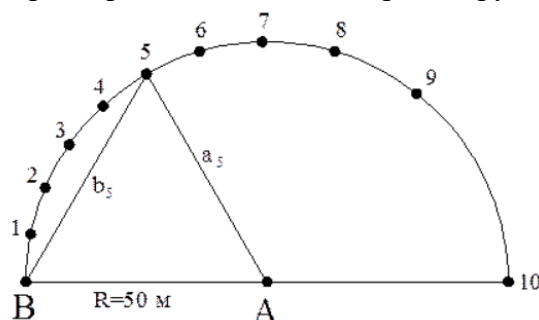


Рис. 1. Традиционная схема исследования хода фокусирующей линзы нивелира

Кроме того, исследования, проводимые на улице в зимних условиях и в помещении, приведут к дополнительным искажениям результатов [8, 9]. К тому же влияние угла i при работе в таких условиях не исключается.

В данной статье предлагаются два способа лабораторных исследований правильности хода фокусирующей линзы.

При работе по первому способу, исследование выполняется на линии, состоящей из 10-12 интервалов по 2-5 метров.

Сначала поверенным нивелиром определяются превышения между точками А-1; А-2; А-3, ...А-п. (рис.2) при условии соблюдения равенства плеч L от нивелира до реек.

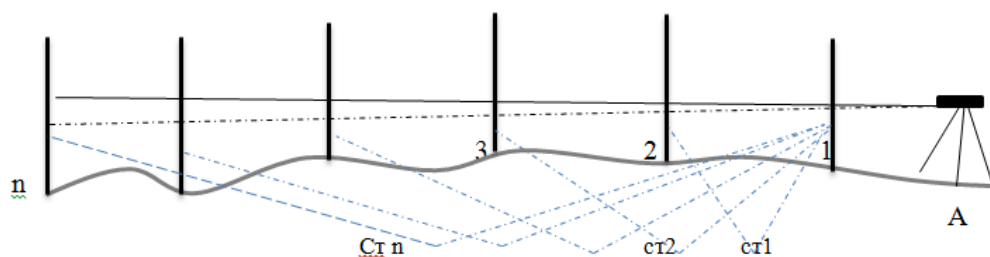


Рис. 2. Схема исследования хода фокусирующей линзы нивелира по методике 1

Определение превышений между точками выполняется не менее трех раз. Очевидно, что полученные превышения будут свободны от влияния угла i . И хода фокусирующей линзы.

Затем нивелир устанавливают над точкой «А» и трижды в прямом и обратном направлениях берут отсчеты по рейке, установленной поочередно в точках 1,2,3,...п. Эти отсчеты уже будут содержать искажения, вызванные влиянием угла i и ходом фокусирующей линзы.

Чтобы вычислить поправку в отсчеты за угол i , воспользуемся формулой

$$\delta P_K = \frac{i}{S} S_K$$

где S_K - расстояние до K -ой точки от нивелира,

i - угол наклона визирной оси, величина и знак которого определяются при выполнении главного условия нивелира.

Тогда правильные отсчеты будут определены по формуле.

$$P_{\text{Киспр}} = P_K + \delta P_K$$

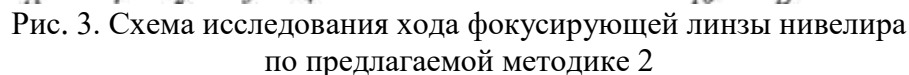
По исправленным отсчетам вычисляется горизонт инструмента ГИ над соответствующей точкой по формуле

$$\text{ГИ} = H + P_{\text{Киспр}}$$

Дальнейшая обработка не отличается от общепринятой.

При втором способе, нивелир устанавливается в точке «А» (рис. 3), а в точках 1,2,3,...п устанавливается рейка.

Расстояние от точки «А» до точки 1 должно быть равно наименьшему расстоянию визирования прибора. Расстояния между точками установки реек могут быть произвольными, но равными по длине.



Если фокусирующая линза перемещается правильно, но существует угол i то линиями визирования являются линии $A - m$ и $A_1 - m_1$, которые образуют равнобедренную трапецию. Из рис.3 видно, что

$$\left. \begin{aligned} (\mathbf{a} - \mathbf{a}_1) - (\mathbf{b} - \mathbf{b}_1) &= \Delta_a - \Delta_b = \delta_1, \\ (\mathbf{b} - \mathbf{b}_1) - (\mathbf{c} - \mathbf{c}_1) &= \Delta_b - \Delta_c = \delta_2, \\ &\dots\dots\dots, \\ (\mathbf{k} - \mathbf{k}_1) - (\mathbf{m} - \mathbf{m}_1) &= \Delta_k - \Delta_m = \delta_o, \end{aligned} \right\}$$

По результатам исследований может быть построен график хода фокусирующей линзы, на основании которого выбираются оптимальные расстояния для работы или поправки в отчеты для конкретного нивелира.

4. Поклад, Г.Г. Инженерная геодезия : учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев, Б.А. Попов. – Москва-Берлин : ООО "Директмедиа Паблишинг", 2020. – 498 с. – ISBN 978-5-4499-0686-1. – EDN EZWSCX.

5. Попов, Б.А. Влияние освещенности территории на точность нивелирования / Б.А. Попов, М.Б. Реджепов // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2019. – С. 257-261. – EDN TKFXWP.

6. Попов, Б.А. Влияние положения съемочных базисов на точность определения расстояний между осями рельсов подкрановых путей / Б.А. Попов, Ю.С. Нетребина, Ю.О. Щербатых // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 59-62. – EDN WIYCFI.

7. Реджепов, М.Б. Особенности работы на мостовых сооружениях при закреплении знаков отражательными пленками / М.Б. Реджепов, Ю.Ю. Щекин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 2(7). – С. 102-106. – EDN YVLLZZ.

8. Трухина, Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса / Н. И. Трухина, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2021. – Т. 18. - № 9. – С. 24-29. – EDN UOUACK.

9. Трухин, Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. – 2020. – № 4. – С. 6-12. – DOI 10.22227/2073-8412.2020.4.6-12. – EDN ASNYMB.

Popov B.A., Candidate of Agriculture Sciences, Docent
Netrebina Yu.S., Candidate of Geographical Sciences, Docent
Sambulov N.I., Candidate of Geographical Sciences, Docent
Voronezh State Technical University

IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR DETERMINING THE COURSE OF THE FOCUSING LENS OF LEVELERS

The article reveals the issue of improving the laboratory methodology for monitoring the course of the focusing lens of optical levelers, in cases where the measurement conditions do not allow to withstand shoulder equality when leveling large distances.

Key words: focusing lens, leveler, research methodology, excess.

Реджепов М.Б., канд. с.-х. наук, доцент

Косматых В.С., магистр

Косматых Э.В., магистр

Воронежский государственный технический университет

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Рассмотрены варианты применения беспилотных летательных аппаратов в сфере археологии. Актуальность и функциональные возможности БПЛА при проведении археологических наблюдений и исследований.

Ключевые слова: аэрофотосъемка, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), археологические исследования.

Одним из традиционных методов дистанционного изучения объектов археологического наследия является аэрофотосъемка. В данной статье рассмотрим аэрофотосъемку в новом формате и с применением последних разработок в профессиональном производстве беспилотных летательных аппаратов, которые на сегодняшний день являются популярным методом решения актуальных вопросов в сфере археологии [1].

Рассмотрим наиболее актуальные и главные функциональные возможности применения беспилотных летательных аппаратов при археологических наблюдениях и исследованиях [2]:

- высокая скорость аэрофотосъемки больших и малых площадей;
- поэтапный мониторинг, осмотр и фиксация изменений в объектах;
- способность совершать съемку в труднодоступных местах. Особенно актуально при городской точечной застройке;
- высокое разрешение на местности;
- перспективная съемка (возможность снимать под углом к горизонту);
- создание панорамных снимков;
- получение снимков в разных форматах;
- преобразование аэрофотоснимков в фотограмметрические данные, построение 3D-моделей объектов и памятников истории;
- формирование ортофотопокрытия местности с применением программного обеспечения;
- создание ортофотоплана (фотографический план местности на точной геодезической основе);
- аэрофотоснимки, которые будут являться основой для археологической и охранной документации.

Для более детального представления об использовании БПЛА в археологической практике рассмотрим следующие примеры.

Археологическая разведка. Применение аэрофотоснимков, изготовленных с помощью беспилотников, в начале археологической разведки основательно убыстряет ход изучения обозначенной территории [3]. Обыкновенный, но качественно дешифрованный аэрофотоснимок земной поверхности приносит внушительные превосходства для поиска археологических памятников. Снимки с воздуха дополняют снимки с земли, что приносит единое представление о памятнике [4]. Пример использования БПЛА при археологической разведке приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Аэрофотосъемка с БПЛА раскопок древнего города Иерополис, Турция

Археологические исследования в городах. Применение беспилотников при исследовании памятников в условиях городской застройки особенно актуальна. Съемка позволяет увидеть полную фотографию местности, на которой проводится исследование, так как в большинстве случаев с земли это сделать сложно (не все части раскопа попадают в объектив) [5].

Результаты аэрофотосъемки являются хорошей основой для исследовательской работы на археологических памятниках на территориях городской застройки.

Фотографии, полученные с определенной высоты, разрешают производительно установить положение преимущественно информативных объектов, изучение которых позволяет идентифицировать культурно-исторический памятник и определить датировку. Цифровая модель памятника позволяет сохранить максимальное количество информации об объектах, которые в ходе археологических исследований будут разобраны. Такие снимки позволяют визуализировать имеющиеся и разрушенные объекты на местности в контексте сегодняшней застройки [6].

Аэрофотосъемка с квадрокоптера также является отличным инструментом мониторинга для сбора информации о внешнем виде поселений, городищ, курганных насыпей, памятников архитектуры и местах их расположения в современном ландшафте. На рисунке 2 показан аэрофотоснимок раскопа курганов VII–III вв. до н.э. с. Котельва, Полтавская обл. В данном месте была фотографически зафиксирована площадь раскопа с высоты птичьего полета. Снимок данной площади раскопа стал базой для составления сводных планов объектов, раскопанных в ходе предыдущих полевых исследований.

Аэромониторинг на объектах дает глубокую картину топографии памятников, что разрешило четко увидеть устройство их отдельных составляющих. Возможно установление непрерывного фиксирования состояния и режима применения памятника, а также своевременное регистрирование антропогенных изменений на данной местности. Так производится первостепенная задача по фиксированию и накапливанию данных об археологических памятниках и их распределении в пространстве. Складывается комплект аэрофотоснимков вместе с топографическими данными каждого памятника, что уже будет являться основой для последующего анализа и создания охранной документации.



Рис. 2. Аэрофотоснимок раскопа курганов VII–III вв. до н.э.
с. Котельва, Полтавская область

Периодическая аэросъемка разрешит более четко ревизовать изменения на самих памятниках и в окружающей среде, что играет большую роль для их сохранения.

Фотограмметрические исследования. Аэрофотоснимки, сделанные в определенной системе, являются базой для создания цифровых моделей, что в свою очередь является действенным инструментом качественного выполнения дистанционного исследования [7].

Технические характеристики DJI Phantom 3 Professional позволяют легко справиться с плановой и перспективной аэрофотосъемкой. Подробные характеристики квадрокоптера представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики DJI Phantom 3 Professional

DJI Phantom 3 Professional	
Масса (с аккумулятором и пропеллерами)	1280 г
Размер по диагонали (без пропеллеров)	35 см
Макс. скорость набора высоты	5 м/с
Макс. скорость снижения	3 м/с
Точность позиционирования	По вертикали: +/- 0,1 м (при включенной системе визуального позиционирования) или +/- 0,5 м По горизонтали: +/- 1.5 м
Макс. скорость	В ручном режиме: 16 м/с
Макс. высота полета над уровнем моря	6000 м (по умолчанию: 120 м над точкой взлета)
Диапазон рабочих температур	0...+40° C
Спутниковые системы позиционирования	GPS/ГЛОНАСС
Макс. время полета	Около 23 минут

Для плановой съемки используется приложение DJI GO. В нем устанавливается траектория движения по GPS-точкам в виде змейки по всей территории исследования на определенной высоте. Во время проведения этого полета выполняется фото- или видеосъемка, которая позволяет создать размеренное покрытие всей площади полетного маршрута. При перспективной съемке квадрокоптер совершает полет по круговой траектории, изменяя расстояние и высоту, при этом фиксируются общие виды снимаемых объектов [7].

Технология 3D-моделирования разрешает значительно приумножить научную составляющую дистанционного исследования. вероятность поочередного анализа виртуальной модели в лабораторных условиях гарантирует ученых долгим и выверенным исследованием памятника неразрушающим методом, что прибывает основанием для планирования восстановительных работ и музеефикации.

Фотограмметрические технологии — это огромная возможность для фиксации объектов, мониторинга состояния памятников, разработки детальных цифровых моделей. Возникает вероятность применять полученную информацию в реконструктивной и виртуальной археологии, а также для популяризации исторического наследия. Явное и интересное понятие объектов культурного наследия в современном информативном пространстве представляется одним из ключевых вопросов археологов и сотрудников культуры.

В современных реалиях аэрофотосъемка с квадрокоптера демонстрирует внушительные достижения применения в сфере археологии. Использование низковысотной аэрофотосъемки рационально для изысканий разных по размеру объектов, трудоемких крупных памятников отдельно, а также целых комплексов с окружающей их местностью [8]. Особенно эффективна съемка, если памятники антропогенно измененные.

Результатом аэросъемки с БПЛА являются изображения памятника высокого качества под разными углами и в разное время суток и года. Съемка с квадрокоптера также позволяет зафиксировать архитектурно-археологические объекты и их элементы, труднодоступные для классической наземной съемки (например, верхние части фасадов) [9].

Также результаты съемки с квадрокоптера являются современным в мультимедийной популяризации культурного наследия для интересного и обширного представления: памятников археологии (городища, курганы, остатки древних поселений, могильники, каменные изваяния и других памятников архитектуры и градостроительства (объекты инфраструктуры, отдельные постройки, здания и сооружения, архитектурные ансамбли и комплексы, городские центры, кварталы, улицы и др.)

Подводя итоги, добавим, что полученная аэрофотоинформация (фотографии, видео, GPS-позиционирование) раскрывает большие возможности для получения дополнительной информации об объектах археологического наследия. Именно поэтому аэросъемка с квадрокоптера должна использоваться в комплексе с другими дистанционными исследованиями, основывая базу для неразрушающей методики [10].

Опираясь на приобретенную практику использования квадрокоптера, целесообразно подключать применение ситуативной аэрофотосъемки как обязательная часть работ во время проведения археологических изысканий и дистанционного изучения памятников культурного наследия [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геодезическое обеспечение археологических работ с применением БПЛА и методов стереофотограмметрии / Быков А.Л., Костюк А.С., Быков В.Л. и др. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. — 2014. — Т. 4. - № 1. — С. 41–45.
2. Гарбузов, Г.П. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли в археологических исследованиях (на примере Таманского полуострова) / Г.П. Гарбузов. - М., 2007. - 303 с.
3. Дубинина, А.Е. Предварительные данные исследований, проведенных в границах объекта археологического наследия "культурный слой исторической части города Липецка" / А.Е. Дубинина, М.Б. Реджепов // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. — 2022. — № 1(1). — С. 81-85. — EDN ХМОХТЕ.
4. Жуковский, М.О. Использование мультироторных БПЛА и фотограмметрических технологий обработки аэрофотосъемки в современных археологических исследованиях // Виртуальная археология : материалы конф. -. СПб., 2015. — С. 106–109.
5. Косматых, Э.В. Применение геодезических методов съемки памятников археологии на примере исследования городища «Михайловский кордон» / Э.В. Косматых,

М.Б. Реджепов // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. – 2022. – № 2. – С. 17-21. – EDN QHPCYW.

6. Котова, А.П. Результаты исследования ОАН "Культурный слой города Воронеж" по улицам клубная, дом 1, и 20-летия октября, дом 30Д / А.П. Котова, Н.С. Котов, М.Б. Реджепов // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 90-96. – EDN OTIAYD.

7. Маслихова, Л.И. Материалы археологических исследований ОАН культурный слой города Воронежа на территории земельного участка по улице клубной, дом 1 и по улице 20-летия октября, дом 30Д / Л.И. Маслихова, Р.В. Дорохина, М.Б. Реджепов // Аграрная история. – 2023. – № 13. – С. 62-73. – DOI 10.52270/27132447_2023_13_62. – EDN MCSFFH.

8. Помогаева, Н.Г. Особенности исправления реестровой ошибки с использованием материалов, полученных с помощью БПЛА / Н.Г. Помогаева, М.Б. Реджепов // Студент и наука. – 2021. – № 4(19). – С. 87-90. – EDN EOZHWQ.

9. Притуло, А.И. Исследование использования беспилотных летательных аппаратов в геодезии / А.И. Притуло, Т.Б. Харитонов, М.Б. Реджепов // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 2(2). – С. 51-54. – EDN ATJVJG.

10. Трухина, Н. И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса / Н. И. Трухина, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2021. – Т. 18. - № 9. – С. 24-29. – EDN UOUACK.

11. Чапаева, К.Н. Законодательные акты Российской Федерации, регламентирующие требования к проектной документации в части выявления и сохранения объектов культурного наследия и инженерных изысканий / К.Н. Чапаева, М.Б. Реджепов // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 2(2). – С. 47-50. – EDN HWWGEB.

Redzhepov M.B., Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Kosmatyh V.S., Master student

Kosmatyh E.V., Master student

Voronezh State Technical University

PROSPECTS FOR THE USE OF AERIAL PHOTOGRAPHY IN ARCHAEOLOGICAL RESEARCH

This article discusses the benefits of using unmanned aerial vehicles for archaeological research.

Key words: aerial photography, unmanned aerial vehicles (UAVs), archaeological research.

Нетребина Ю.С., канд. геогр. наук, доцент

Вербицкая Л.В., магистр

Шумейко В.В., старший преподаватель

Воронежский государственный технический университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Статья будет интересна специалистам, работающим в сфере геодезии, землеустройства и земельного кадастра. В данном материале подробно рассмотрен такой метод современного мониторинга и получения рельефа земли, как воздушное лазерное сканирование, оснащённое оборудованием LiDAR – воздушный лазерный сканер, который используется с комплектом на квадрокоптер. Актуальность темы воздушного лазерного сканирования в сфере геодезии, землеустройства и кадастров устанавливает множества применений в нашей стране.

Ключевые слова: воздушное лазерное сканирование, квадрокоптер, облако точек, точность, геодезия, рельеф земли, земельный кадастр, цифровой мониторинг.

Существует три вида лазерного сканирования: наземное, мобильное и воздушное. Воздушное лазерное сканирование, также известное как воздушный лазерный сканер LiDAR, является технологией, которая используется для создания точных трехмерных моделей поверхности земли, объектов и структур [13]. Эта технология использует лазерный луч, который направлен на землю из специально оборудованного самолета или дрона. Лазерный луч отражается от поверхности земли и возвращается обратно к прибору, который измеряет время, за которое луч достиг поверхности и вернулся обратно. Данные, полученные при помощи воздушного лазерного сканирования, позволяют создавать высокоточные карты рельефа, моделировать топографию местности и строить трехмерные модели городской застройки. Эти данные могут быть использованы для различных целей, включая планирование градостроительства, анализ изменений в окружающей среде и оценку рисков природных катастроф [12, 14].

Одним из основных преимуществ воздушного лазерного сканирования является его способность производить точные измерения на больших расстояниях. Кроме того, эта технология может использоваться в различных условиях, включая плохую погоду и ночное время суток. Это делает ее особенно полезной для проведения исследований в отдаленных и труднодоступных районах. В целом, воздушное лазерное сканирование является мощным инструментом для получения точных и детальных данных о местности и окружающей среде. Эта технология имеет широкий спектр применений и может быть использована в различных отраслях, включая градостроительство, геологию, экологию и многое другое.

Для проведения воздушного лазерного сканирования необходимо специальное оборудование LiDAR, которое включает в себя лазерный сканер, систему навигации и приемник GPS. Лазерный сканер использует лазерный луч для измерения расстояния до поверхности земли, а система навигации определяет положение самолета или дрона в пространстве. Приемник GPS позволяет точно определить координаты измерений и создать трехмерную модель местности [13].

Существует несколько типов оборудования LiDAR, которые различаются по дальности измерений, разрешению и точности. Например, для создания высокоточных

карт городской застройки может использоваться оборудование с высоким разрешением и точностью измерений, а для исследования отдаленных районов - оборудование с большой дальностью измерений [2].

Обработка данных, полученных при помощи воздушного лазерного сканирования, также требует специальных программных средств и экспертных знаний. Данные могут быть обработаны для создания цифровых моделей местности, карт высот, 3D-моделей объектов и структур, а также для проведения анализа изменений в окружающей среде и планирования градостроительства [1]. Так, воздушное лазерное сканирование является сложной и технологически продвинутой процедурой, которая требует специального оборудования и экспертных знаний. Однако, благодаря своей способности производить точные измерения на больших расстояниях, эта технология имеет широкий спектр применений и может быть использована в различных отраслях [3].

В современном мире технологии развиваются с невероятной скоростью, и геодезия и землеустройство не являются исключением. Одной из самых важных технологий для этих отраслей является воздушное лазерное сканирование. Эта технология позволяет быстро и точно создавать трехмерные модели местности, объектов и структур, что делает ее необходимой в геодезии и землеустройстве.

Одним из наиболее популярных применений воздушного лазерного сканирования в геодезии и землеустройстве является создание цифровых моделей рельефа (ЦМР). ЦМР могут быть использованы для создания карт высот, моделей рельефа и дренажных систем, а также для планирования строительства дорог и зданий [7].

Воздушное лазерное сканирование также может быть использовано для создания точных моделей зданий и других объектов. Это может быть полезно при планировании реконструкции или ремонта зданий, а также для создания точных моделей для архитектурных проектов. Кроме того, воздушное лазерное сканирование может быть использовано для мониторинга изменений в местности. Например, это может быть полезно для отслеживания эрозии почвы, изменения уровня воды в реках и озерах, а также для мониторинга изменений в лесном покрове [10].

Одним из самых передовых оборудований для воздушного лазерного сканирования является DJI Zenmuse L1 (рисунок 1). Эта интегрированная система LiDAR и камеры разработана для использования на беспилотных летательных аппаратах DJI Matrice 300 RTK и Matrice 200 серии. Она обеспечивает высокую точность и скорость сканирования, что делает ее идеальной для использования в геодезии и землеустройстве [11].

В целом, воздушное лазерное сканирование является незаменимой технологией в геодезии и землеустройстве. Она позволяет быстро и точно создавать трехмерные модели местности и объектов, что делает ее полезной для планирования и проектирования, мониторинга и инспекций. С развитием технологий, таких как DJI Zenmuse L1, воздушное лазерное сканирование становится все более доступным и широко используемым в отрасли. DJI Zenmuse L1 представляет собой компактное и легкое оборудование, которое обеспечивает высокую точность и скорость сканирования [5].

Технические характеристики DJI Zenmuse L1:

- Лазерный сканер: Velodyne Puck LITE с 3D-точностью измерений до 5 см и дальностью до 450 метров.
- Камера: Sony Exmor R CMOS с разрешением 20,1 мегапикселей и объективом с фокусным расстоянием 35 мм.
- Система навигации: DJI TimeSync 2.0 для точной синхронизации данных лазерного сканера и камеры.
- Приемник GPS: GNSS L1/L2/L5 для точного определения координат измерений.
- Угол обзора: горизонтальный - 70 градусов, вертикальный - 50 градусов.
- Скорость сканирования: до 240 000 точек в секунду.

- Формат данных: LAS, LAZ, XYZ, OBJ, Ply.
- Вес: 1,54 кг.



Рис. 1. Квадрокоптер DJI Matrice 300 RTK в комплекте с LiDAR DJI Zenmuse L1

Выполнение технологии воздушного лазерного сканирования (ВЛС) предусматривает наличие сертифицированного оператора БПЛА [8], имеющего сертификат внешнего пилота БВС, надлежащий опыт управления и технологии ВЛС и опыт получения разрешений на полет по Воздушному Кодексу; инженера-геодезиста с имеющим оборудованием для создания планово-высотного обоснования и закладки опорных пунктов геодезической сети; и программное обеспечение для построения полетных заданий. Аэрофотосъемка и составление ортофотоплана осуществляется по требованиям ГОСТ Р 59562-2021 [4].

Одной из главных особенностей воздушного лазерного сканирования является его высокая точность. Лазерный сканер может измерять расстояние до поверхности с точностью до нескольких миллиметров, что позволяет создавать очень точные трехмерные модели. Еще одной особенностью является возможность сканирования больших территорий за короткое время. Беспилотные летательные аппараты, оснащенные лазерными сканерами, могут быстро пролетать над местностью и сканировать ее, что делает эту технологию очень эффективной для создания цифровых моделей рельефа и других объектов.

Также важно отметить, что воздушное лазерное сканирование может быть использовано для сканирования объектов в труднодоступных местах. Например, это может быть полезно для сканирования вершин гор, крутых склонов или даже для исследования подводных объектов. Наконец, воздушное лазерное сканирование является безопасным и экологически чистым методом измерения. Беспилотные летательные аппараты могут летать на высоте, которая не представляет опасности для людей и животных, а также не наносят вреда окружающей среде.

ВЛС является очень эффективным и точным методом измерения, который находит широкое применение в геодезии и землеустройстве. С развитием технологий, этот метод становится все более доступным и широко используемым в отрасли.

Результатами аэрофотосъемки с использованием технологии LiDAR являются:

1. Координированное облако точек в определенном формате (рисунок 2).
2. Ортофотопланы в формате tiff, имеющие геопривязку.
3. Высотные отметки и горизонталы, полученные из облака точек.

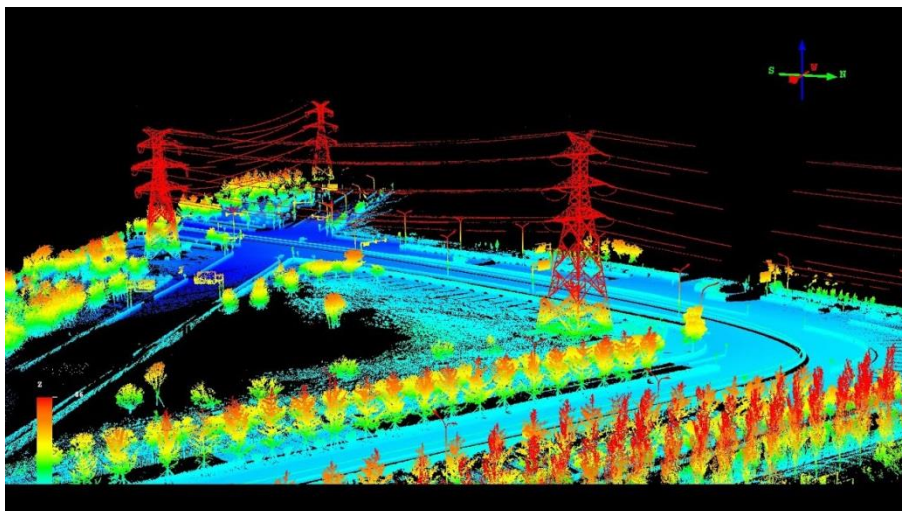


Рис. 2. Результаты технологии воздушного лазерного сканирования

Составление ортофотоплана и обработка облака точек предусматривает наличие программного обеспечения. Чаще всего использует для получения облака точек: DJI Terra, LIDAR 360, а для составления ортофоопланов: Agisoft Metashape Professional. После получения результатов для составления топографического плана происходит оцифровка ситуации по ортофотоплану для составления топографического плана, который в дальнейшем используется для проектирования и т.п. Имеется возможность классификации плотного облака (по земной поверхности, растительности, дорогам и т.д.), которая применяется: для определения высотных отметок и горизонталей; для оцифровки ситуации в виде контуров дорог, лесополос и других топографических условных знаков [10].

Оборудование - воздушный лазерный сканер пробивает отверстия в растительности, что позволяет показать рельеф земли и получить точные данные о высоте и уклоне местности благодаря способности лазерного луча проникать сквозь листья и ветви деревьев. Лазерный луч направляется на поверхность земли, а отраженный сигнал собирается датчиком, который находится на борту самолета или дрона. Когда лазерный луч попадает на растительный покров, он отражается от поверхности листьев и ветвей, а затем возвращается к датчику. Этот процесс называется обратным рассеянием. Данные, полученные от датчика, используются для создания точной 3D-карты поверхности земли, включая высоту и плотность растительного покрова [9].

Кроме того, воздушное лазерное сканирование может использоваться для обнаружения деформаций и трещин в зданиях и других сооружениях, что позволяет своевременно принимать меры по их ремонту и обслуживанию. Также воздушное лазерное сканирование может использоваться для создания цифровых моделей городов и ландшафтов, которые могут быть использованы в различных приложениях, таких как виртуальная реальность, игровая индустрия или архитектурное проектирование [5].

Преимущества технологии ВЛС:

- высокая точность съемки рельефа местности;
- высокая точность определения высотных отметок на открытой местности (средняя погрешность – 3-5 см для масштабов съемки 1:500-1:5000);
- высокая точность определения высотных отметок на местности с растительностью в виде деревьев и кустарников (средняя погрешность – 5 см для масштабов съемки 1:500-1:5000);
- оптимальный просмотр контуров лесополос, асфальтированных и полевых дорог, откосов по дорогам и т.д.;

- лазер пробивает не растительность, а отверстия в листе из-за высокого показателя длины волны для определения высотных отметок;
- номинальное пространственное разрешение аэрофотоснимков (размер пикселя на местности)
- возможность автоматизированной классификации (разделения) облака точек на растительность, земную поверхность, дороги и т.д.
- повышение скорости получения цифровой модели местности и качества камеральной обработки результатов ВЛС;
- автоматизированное дешифрирование;
- высокая скорость проведения съемки;
- проведение съемки на труднодоступных и недоступных для человека участках местности;
- исключение субъективной погрешности (человеческого фактора);
- меньший расход трудозатрат полевых работ.

Недостатки применения воздушной лазерной съемки:

1. Легитимность результатов съемки ввиду отсутствия сертификации лазерного сканера, как средства измерения.
2. Некорректная съемка вертикально стоящих объектов.
3. Низкая детализация объектов, требующая идентификации - отсутствие распознавания стоек КИП, невысоких газовых и кабельных столбов, определение характеристик трубопроводов (диаметр и вид трубопроводов), напряжение линий электропередач (количества киловатт) и т.п.
4. Невозможность съемки подземных коммуникаций.
5. Зависимость проведения съемки от погодных условий и времени года – не определяет высоту снежного покрова

Предложения для технологии воздушного лазерного сканирования, исходя из недостатков:

- 1 - активно ведутся работы о внесении LiDAR в реестр средств измерений. В AGS Systems LiDAR уже зарегистрированы, как средство измерения;
- 2 - повышение качества съемки путем уменьшения высоты и скорости полета, проведением дополнительных маршрутов съемки, проведением дополнительной съемки в режиме Р (ручной, позиционированный);
- 3 – использование комбинированной съемки с системой GPS или GNSS [4];
- 4 - проведение дополнительных измерений с дополнительным оборудованием (трассоискатель, георадар);
- 5 - система LiDAR не работает в дождь, туман, снег, в условиях турбулентной воды.

Основные возможности системы воздушного лазерного сканирования: высокая точность измерений расстояний до поверхности с точностью до нескольких миллиметров, быстрое сканирование больших территорий за короткое время, возможность сканирования объектов в труднодоступных местах, безопасность и экологическая чистота метода измерения, создание точных трехмерных моделей рельефа и других объектов и широкое применение в геодезии и землеустройстве.

Воздушное лазерное сканирование – это эффективный метод измерения и создания трехмерных моделей объектов, который находит широкое применение в различных областях. С помощью этой технологии можно получить данные с высокой точностью и производительностью до 1000 кв. км. за рабочий день. Воздушное лазерное сканирование позволяет получать данные в режиме реального времени, что делает его незаменимым инструментом для мониторинга чрезвычайных ситуаций, таких как наводнения, землетрясения и другие природные катастрофы. Также система воздушного лазерного

сканирования имеет возможность фиксировать интенсивность отраженного сигнала, что позволяет работать в ночное время [7].

Основные возможности системы воздушного лазерного сканирования включают фиксацию до 4 отражений от одного зондирующего импульса, совместимость с цифровыми аэрофотоаппаратами и другими авиационными датчиками изображений, адаптацию к российским условиям и экономическую эффективность использования в тех условиях, когда применение других методов крайне затруднительно.

Области применения воздушного лазерного сканирования включают инвентаризацию земельно-имущественного комплекса, планирование городской застройки, инспекцию линий электропередач, строительство и реконструкцию автомобильных и железных дорог, управление лесными ресурсами, управление сельским хозяйством и земельными ресурсами, земельный кадастр, экологический мониторинг, мониторинг чрезвычайных ситуаций, создание и мониторинг цифровых моделей промышленных объектов, контроль строительства и многое другое [8].

Технология воздушного лазерного сканирования позволяет получать истинный рельеф поверхности земли, местоположение и форму объектов сложной структуры, а также топографические планы и карты в безориентирной местности с высокой точностью и детальностью. Воздушное лазерное сканирование может выступать как самостоятельный инструмент изысканий, так и в комплексе с другими работами – аэрофотосъемка, топосъемка, маркшейдерские работы и т.д. Бесспорным является тот факт, что цифровые технологии – основа будущей геодезии. Данные аэрофотосъемки и воздушное лазерное сканирование предоставляют исследователю гораздо больший ассортимент данных нежели другие методы [6]. Использование специализированных лазеров позволяет проводить воздушное лазерное сканирование суши в купе с дном водоемов, а это является основой для создания подробных топографических карт, ортофотопланов и текстурированных планов местности. Воздушное лазерное сканирование является эффективным и точным методом измерения и создания трехмерных моделей объектов, который находит широкое применение в различных областях, от геодезии и землеустройства до строительства и экологического мониторинга.

В ходе исследования технологического метода воздушного лазерного сканирования сделано несколько выводов:

1. Признать технологию воздушного лазерного сканирования по полученным результатам аэрофототопосъемки в практику вследствие сокращенных сроков выполнения работ.

2. Производственным подразделениям внедрить комбинированную технологию съемки:

- 2.1 Получение ситуации местности и отметок рельефа – с использованием технологий воздушного лазерного сканирования и фотограмметрии.

- 2.2. Контроль контуров и досъемка вертикальных объектов (невысокие столбы, ЛЭП и т.д.). – выполнение дополнительной съемки с использованием систем GPS\GNSS.

- 2.3 Подземные коммуникации – с использованием дополнительного оборудования трассоискатель, георадарная съемка.

3. В целях дальнейшего применения технологии воздушного лазерного сканирования и фотограмметрии на этапе выполнения инженерно-геодезических изысканий использование на объектах: линейно-протяженных объектов; площадных объектов, застроенных и незастроенных территорий.

4. Для сравнения и выбора оптимального решения рассмотреть аналогичное оборудование, оснащенное воздушным лазерным сканером – LiDAR с комплектом ББС, включая полезную нагрузку в виде камеры [6].

5. Внедрить в образовательные программы по направлению «Геодезия» методику воздушного лазерного сканирования, как один из способов инженерно-геодезических изысканий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева, О.А. Геоинформационное моделирование / О.А. Андреева // Славянский форум. – 2019. – № 2(24). – С. 7-12.
2. Бутько, А.В. Исследование методов трехмерного лазерного сканирования и совместимости цифровой фотограмметрической съемки в геодезии / А. В. Бутько, В. В. Шумейко, М. Б. Реджепов // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 2(2). – С. 88-93. – EDN XMFYAF.
3. Горина, А. В. Использование лазерного сканирования для ГИС / А. В. Горина, М. Б. Реджепов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 1(10). – С. 102-108. – EDN QXRGNQ.
4. ГОСТ Р 59562-2021. Съемка аэрофототопографическая. Технические требования Термины и определения: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июня 2021 г. № 542-ст: дата введения 2021-01-12. – URL: https://allgosts.ru/07/040/gost_r_59562-2021(дата обращения: 24.10.2022). – Текст: электронный.
5. Кафтан, В. И. Геодезические спутниковые измерения, обработка и деформационный анализ : учебное пособие / В. И. Кафтан, П. А. Докукин – Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. – 272 с. – ISBN 978-5-209-07468-7. – EDN YUDFLM.
6. Киселева, А.С. Подготовка и переподготовка кадров по направлению «Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия» в МИИГАиК / А.С. Киселева, В.М. Курков // Геопрофи: научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации. -2021. - № 4. – С. 37-41.
7. Левин, Б. А. Моделирование рельефа на основе триангуляции Делоне / Б. А. Левин, И. Н. Розенберг, В. Я. Цветков // Наука и технологии железных дорог. – 2018. – Т. 2. - № 1(5). – С. 3-15. – EDN YUCMNG.
8. Ли, С. А. Современный мониторинг, применяемый в сфере землеустройства и кадастра / С. А. Ли, Л. В. Вербицкая // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 21-28. – EDN BMDASS.
9. Майоров, А. А. Трехмерное геоинформационное моделирование при массовом сборе информации / А. А. Майоров, В. Я. Цветков, О. А. Андреева // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64. - № 2. – С. 229-236. – DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-2-229-236. – EDN XIKGPD.
10. Нехин, С. С. Лазерное сканирование и перспективы его применения для целей топографического картографирования и кадастра / С. С. Нехин, Н. М. Бабашкин // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Науки о Земле. – 2022. – № 1(25). – С. 29-39. – DOI 10.25587/SVFU.2022.25.1.011. – EDN WBHOCU.
11. Ознамец, В. В. Геодезическое обеспечение мобильного лазерного сканирования железных дорог / В. В. Ознамец // Наука и технологии железных дорог. – 2019. – Т. 3. - № 2(10). – С. 64-76. – EDN TOYQTC.
12. Поклад, Г. Г. Инженерная геодезия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев, Б. А. Попов. – Москва-Берлин : ООО "Директмедиа Паблишинг", 2020. – 498 с. – ISBN 978-5-4499-0686-1. – EDN EZWSCX.
13. Реджепов, М.Б. Анализ применения наземного и воздушного лазерного сканирования / М. Б. Реджепов, С. А. Колесникова // Актуальные проблемы землеустройства,

кадастра и природообустройства : материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2019. – С. 292-300. – EDN FKPVTL.

14. Трухин, Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. – 2020. – № 4. – С. 6-12. – DOI 10.22227/2073-8412.2020.4.6-12. – EDN ASNYMB.

Netribina Y.S., Candidate of Geographical Sciences, Docent

Verbitskaya L.V., Master student

Shumeiko V.V., Senior Lecturer

Voronezh State Technical University

RESEARCH OF AIR LASER TECHNOLOGY SCAN

The article will be of interest to specialists working in the field of geodesy, land management and land cadaster. This material discusses in detail such a method of modern monitoring and obtaining the earth's relief as airborne laser scanning equipped with LiDAR equipment - an airborne laser scanner that used with a quadcopter kit. The relevance of the topic of airborne laser scanning in the field of geodesy, land management and cadaster sets many applications in our country.

Key words: airborne laser scanning, quadcopter, point cloud, accuracy, geodesy, relief earth, land cadaster, digital monitoring.

ОХРАНА ПРИРОДЫ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 528/621

Хахулина Н.Б., канд. техн. наук, доцент

Дикоп В.Е., студент

Кизин Д.В., студент

Воронежский государственный технический университет

О СТРОИТЕЛЬСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ (БОЛЬШАЯ ВОДА) В ДНР

В работе представлена информация о проекте водоснабжения «Большая вода» по обеспечению Донецкой Народной Республики. Рассмотрен принцип сбора и транспортировки воды из основного и дополнительных источников. Представлена информация о геодезических работах на объектах проекта.

Ключевые слова: проект «Большая вода», геодезия, трубопровод, насос, разбивочные работы.

Водоснабжение Донецкой Народной Республики на протяжении последних лет стояло острой проблемой, люди остались без воды, а значит, без основного источника жизни [1]. В марте-апреле 2023 года этот вопрос был решен осуществлением проекта «Большая вода», реализацией которого занимается Министерство Обороны РФ. Этот масштабный проект является беспрецедентным, т.к. запущен в кратчайшие сроки и участие в нем принимала, без преувеличения, вся Россия. В процессе подготовки проекта и строительстве водопровода, не имеющего аналогов в РФ принимало участие 5300 человек и 1200 единиц техники.

Для реализации этого проекта откликнулись организации со всей России: трубы изготавливали на Челябинском, Волжском (Волгоградская область) и Загорском (Московская область) заводах; насосное оборудование произведено в Орловской области, проект и установка электроподстанций осуществляла компания Россети; понтонные переправы для работы техники в сложных условиях создавали инженерные войска Минобороны РФ.

Водовод Дон – Северский Донец берет начало в устье реки Дон и проходит по территории Ростовской области – ДНР (выше Донецка) – до канала Северский Донец – Донбасс (рис.1). Его мощностью составляет 288 тыс. м³ в сутки.

Сложное гидротехническое сооружение включает в себя семь насосных станций, из расположение можно увидеть на рис. 2. Также комплекс включает электроподстанции мощностью в 110 Квт, накопители воды на 10 тыс. м³, две нити трубопровода (диаметр 1,2 м) протяженностью 200 километров каждая (рис. 2).

Сложность проекта заключалась в большом количестве препятствий - автомобильные и железнодорожные пути, водные преграды: необходимо было сделать 63 перехода через них. Сложность данного проекта состояла не только в сжатых сроках строительства, но и в опасности взрывов. Для того чтобы провести водовод до Донецка, территории Республики необходимо было зачистить от мин и снарядов.

Река Дон не единственный источник питания водовода. Проектом также было предусмотрено на насосных станциях сбор талой и дождевой вод с помощью отводных канав.



Рис. 1. Трасса водовода из Ростовской области в ДНР



Рис. 2. Две нити трубопровода

Из отводной канавы вода попадает в дренажные колодцы. После этого по трассам самотёчной канализации талая и дождевая вода попадает в локальные очистные сооружения (ЛОС), где проходит этапы очистки в специальных резервуарах (рис. 3).

После полной очистки вода из ЛОСов напорным каналом отправляется в накопительные резервуары основного водопровода объёмом в 10 тыс. м³. Объём талой воды после стадии очистки по предварительным расчетам составит 2 тыс. м³.

При строительстве объектов, входящих в состав проекта неотъемлемой частью,

я
в
л
я

т
с
я

г
е
о
д
е

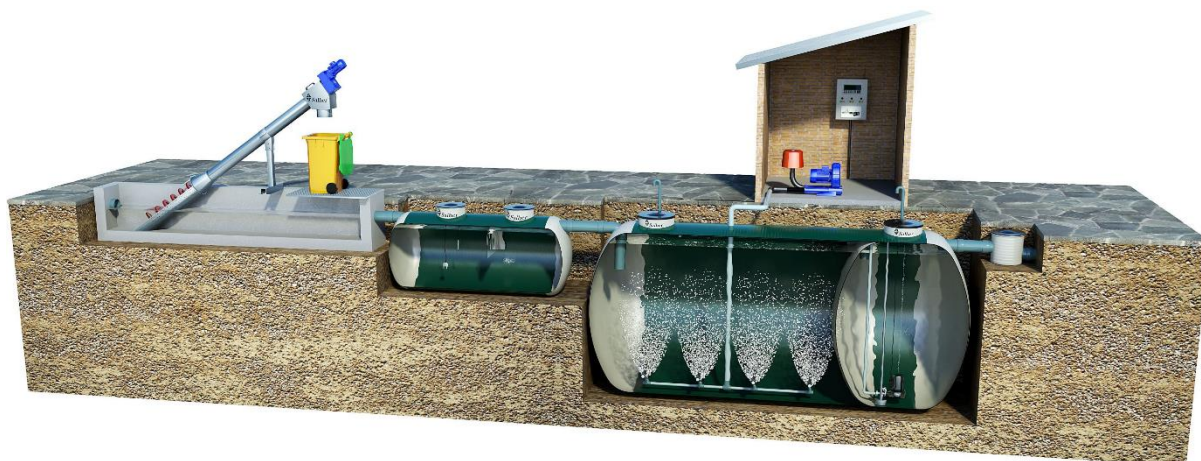


Рис. 3. Устройство локальных очистных сооружений

Ливневая канализация работала таким образом, что вся талая вода попадала в дренажные колодцы, после дренажных в смотровые, далее вся вода по системе труб вливалась в ЛОСы, после них вода попадала в колодец гашения, очистной резервуар с ультрафиолетом, далее начиналась напорная система, по которой уже шла очищенная вода в резервуар чистой воды.

До ЛОСов вода поступала по самотечному трубопроводу, поэтому нужно было постоянно задавать уклон согласно проекту (рис. 4.).

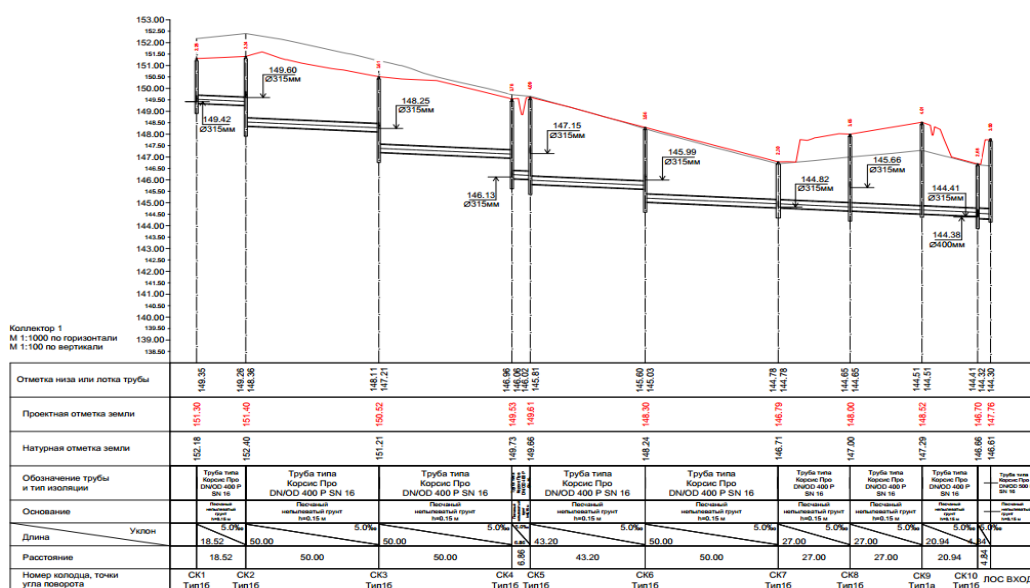


Рис. 4. Продольный профиль самотечной канализации и смотровых колодцев



Рис. 5. Прокладка ливневой канализации

Геодезисты определяли проектные и фактические отметки грунта, уклоны уло-

ж
е
н

Таким образом, студенты нашей кафедры приняли участие в грандиозном и остро
необходимом проекте, наработали профессиональный навык и получили свой жизнен-
ный опыт, работая в сложных психологических условиях – недалеко от боевых действий.
Этот проект даст населению ДНР более качественную жизнь!

т
р
у
б

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сердце водовода работает в такт. [Электронный ресурс]. - URL: <https://vskmo.ru/2023/03/31/serdtse-unikalnogo-vodovoda-rabotaet-v-takt/>

2. Хахулина, Н.Б. Альтернативное программное обеспечение для обработки гео-
дезических измерений / Н.Б. Хахулина, К.А. Корсакова, А.И. Чеботок // Актуальные про-
блемы землеустройства, кадастра и природообустройства : материалы IV международ-
ной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ.
е Воронеж : ВГАУ, 2022. – С. 197-203. – EDN OIKJDY.

3. Нетребина, Ю.С. База геодезического мониторинга как основа анализа дефор-
маций зданий и сооружений / Ю.С. Нетребина, Н.Б. Хахулина, Б.А. Попов // Научный
журнал строительства и архитектуры. – 2022. – № 3(67). – С. 11-19. – DOI
10.36622/VSTU.2022.67.3.001. – EDN MFGKMY.

4. Кудрявцева, О.К. Совершенствование методов создания планово-высотного
обоснования для проведения инженерно-геодезических изысканий линейных сооруже-
ний / О.К. Кудрявцева, И.С. Капля, Н.Б. Хахулина // Студент и наука. – 2021. – № 4(19).
е С. 50-55. – EDN GLLYLL.

5. Хахулина, Н.Б. Методы сбора геопространственных данных по линейным объ-
ектам / Н.Б. Хахулина, Т.Б. Харитоновна, К.А. Марчук // Актуальные проблемы земле-
устройства, кадастра и природообустройства : материалы II международной научно-
практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ – Воронеж :
ВГАУ, 2020. – С. 282-290. – EDN MMRDQS.

6. Реджиопед, М.Б. Исследования в области совершенствования методов сборки, обработки
использованных данных, форм обработки и экспорта графической информации МЛБ. Выход-
ний линейных сооружений [5-8].

пов, К.С. Гордеева // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ВГАУ, 2019. – С. 278-286. – EDN XBJRPR.

7. Реджепов, М.Б. Анализ основных проблем правового режима линейных объектов / М.Б. Реджепов, Е.А. Назарова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 2(7). – С. 58-60. – EDN YVLLXF.

8. Кириллова, А.Н. Стратегия развития и функционирования жилищно-коммунального комплекса / А. Н. Кириллова, Н. И. Трухина // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2015. – № 7. – С. 31-35. – EDN UJFQEF.

Khakhulina N.B., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Dikop V.Ye., Student

Kizin D.V., Student

Voronezh State Technical University

ABOUT THE CONSTRUCTION OF AN ALTERNATIVE SOURCE OF WATER SUPPLY (BIG WATER) IN THE DPR

The paper presents information about the Bolshaya Vodya water supply project to provide the Donetsk People's Republic. The principle of collecting and transporting water from the main and additional sources is considered. Information about geodetic works at the project objects is presented.

Key words: Big Water project, geodesy, pipeline, pump, center work.

Правила оформления статей, направляемых в редакцию журнала «ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ГЕОДЕЗИИ»

К публикации принимаются материалы оригинальные, не опубликованные ранее и непредставленные к печати в других изданиях.

Предлагаемая к опубликованию статья должна соответствовать основным разделам журнала: экономика и управление недвижимостью, землеустройство и кадастры, геодезия и картография, охрана природы и земельных ресурсов.

Авторы должны указать, к какому разделу журнала относится их статья.

Статья представляется в редколлегию в виде файла формата MS Word (*.doc) в электронном виде. Основной шрифт – Times New Roman, 12 пт, формат А 4 (210 мм х 297 мм), абзацный отступ 1,25 см, интервал между строками – одинарный, нижнее и верхнее, левое и правое поля – 2,5 см. Выравнивание границ текста – по ширине. Страницы нумеруются внизу посередине. Расстановка переносов – автоматическая.

Научные статьи, направляемые в журнал должны иметь следующую структуру: актуальность, цель исследования, методология, ход исследования, результаты исследования, выводы.

Статьи принимаются объемом от 4 до 10 страниц.

Порядок размещения информации в статье

Первая строка – индекс УДК с выравниванием по левому краю с абзацным отступом 1,25 см, шрифт основной.

Через интервал приводятся сведения об авторах: фамилия и инициалы автора(ов), прописными буквами полуужирным шрифтом Times New Roman, 12 пт, выравнивание по левому краю с абзацным отступом 1,25 см. После фамилии автора (на этой же строке) основным шрифтом указываются ученая степень, ученое звание, должность. На следующей строке указываются полное наименование организации, где работает(ют) автор(ы), строчными буквами прямым основным шрифтом Times New Roman, 11 пт. Сведения о каждом авторе приводятся с новой строки.

Через интервал располагается заглавие статьи на русском языке, полуужирным шрифтом Times New Roman (12 пт), заглавными буквами, без переносов.

Через интервал прилагается аннотация к статье, которая должна быть информативной (не содержать общих слов); оригинальной; содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований); структурированной (следовать логике описания результатов в статье); компактной. Аннотация акцентирует научную новизну проведенных исследований и их результатов, отражает логику построения статьи (т.е. затрагивает основные этапы исследований). После аннотации через интервал в именительном падеже приводятся ключевые слова (5-7 слов). Они должны отражать содержание и обеспечивать возможность информативного поиска.

Через интервал следует основной текст статьи.

Для набора формул использовать встроенный «Редактор формул» (MathType или Equation Editor 3.0), выравнивание по центру без абзацного отступа. Номер формулы в круглых скобках, выравнивание по правому краю. Перед формулой и после нее – интервалы.

Таблицы располагаются по тексту, по возможности, располагать их на одной странице без разрывов. Над таблицей пишется ее название «Таблица 1 – Название таблицы». Ссылка на таблицу в тексте оформляется следующим образом: «табл. 1»

Рисунки (графический материал) должны быть выполнены в форме jpg или tif с разрешением не менее 200 dpi, обеспечивать ясность передачи всех деталей (только черно-белое исполнение). Положение рисунка – по центру, буквы и цифры на рисунке должны быть разборчивы. Подрисуночные подписи не входят в состав рисунков, а рас-

полагаются отдельным текстом ниже самого рисунка и пишется «Рис. 1. Название рисунка». Ссылку на рисунок оформляют следующим образом: «рис. 1».

Таблицы, рисунки, формулы нумеруются в порядке их упоминания в тексте. Таблицы и рисунки в единственном числе не нумеруются.

Размерность всех физических величин должна соответствовать Международной системе единиц (СИ). После текста статьи через интервал приводится список литературы, который оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Литературу располагать **без авто-нумерации**. Все литературные ссылки в материале должны быть указаны в квадратных скобках - [1] и в тексте должны присутствовать ссылки на все используемые литературные источники. В списке литературы самоцитирование не должно превышать 30%.

Далее через интервал приводится следующая информация на английском языке: фамилия и инициалы автора(ов), ученая степень, ученое звание, должность. На следующей строке указываются полное наименование организации, где работает(ют) автор(ы), через интервал название статьи, через интервал аннотация и ключевые слова. Перевод на английский язык, выполненный компьютерными программами, не принимается.

Уникальность текста статьи должна составлять не менее **85%** по системе Антиплагиат. К статье прилагается заверенная рецензия.

Редакция журнала оставляет за собой право производить сокращение и редакционные изменения текста статей. Дополнения в корректуру не вносятся. Итоговое решение о принятии к публикации или отклонении представленного в редакцию материала, принимается редакционной коллегией и является окончательным.

Журнал выходит два раза в год.

Статьи следует присылать в электронном виде на e-mail: **zip.nauka@mail.ru**

Адрес редакции: 394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, 84, ауд. 7414.

Контактный телефон: 8 (473) 2-71-50-72 Плата за публикацию рукописей не взимается.

Пример оформления статьи

УДК ...

Агапов А.С., д-р техн. наук, профессор

Семенов И.И., канд. с.-х. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

Свиридова М.И., канд. геогр. наук, доцент

Московский государственный университет геодезии и картографии

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ

Рассматриваются вопросы систем автоматизированного проектирования, позволяющих строить цифровую модель местности и формировать 3D-модель сооружения. Особое внимание уделено реализации комплексного решения для автоматизации проектирования, строительства и эксплуатации объектов на основе сквозной информационной модели объекта, то есть реализующих BIM-технологии.

Ключевые слова: цифровая модель местности, системы автоматизированного проектирования, BIM-технологии, ГИС-технологии.

Научное издание

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ,
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ГЕОДЕЗИИ

№ 1 (3) 2023

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 15.06.2023 г.
Объем данных 28,1 Мб.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84