

ISSN 2949-0596

**ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ
НЕДВИЖИМОСТЬЮ,
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА
И ГЕОДЕЗИИ**

№ 1 (7) 2025

**ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ
НЕДВИЖИМОСТЬЮ,
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА
И ГЕОДЕЗИИ**

Научно-практический журнал

№ 1 (7) 2025

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 Г.А. Радцевич, канд. с.-х. наук – Воронеж
Ответственный секретарь М.Б. Реджепов, канд. с.-х. наук, доцент – 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, доцент - 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», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Калабухов Г.А., Трухина Н.И. ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА (КОНТРОЛЯ) В РОССИИ	7
Мешкова И.Р., Реджепов М.Б. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАДАСТРОВУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	13
Корницкая О.В., Плаксина Ю.М. ПЛАНИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ФОРМИ- РОВАНИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА	18
Ортина Н.Г., Ли С.А., Повалюхина М.А. ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО СЕКТОРА	25
Греченко Н.В., Радцевич Г.А., Черемисинов А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТ- КОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА	32

ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

Акинъшин С.И., Харитонова Т.Б. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДИСЦИ- ПЛИН НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВА- НИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	38
Вязов Г.Б., Грачева К.С., Шатских А.А., Свиридова Е.А. НЕКОТОРЫЕ ТИПОВЫЕ ОШИБКИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДО- КУМЕНТАЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ДОКУМЕН- ТАЦИЮ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ СОГЛАСНО НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЕ	47
Попов Б.А., Хахулина Н.Б., Веселов В.В. ВЫБОР ЛАНДШАФТОВ-АНАЛОГОВ ПО ИК СНИМКАМ ДЛЯ РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДОВ	53
Ермолина А.П., Попов Б.А., Костылев В.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГНСС-ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ	63
Хахулина Н.Б., Маслихова Л.И., Семенов П.Л., Сазонов Л.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВО- РОНЕЖА	69
Каминский Я.С., Маслихова Л.И., Реджепов М.Б. ЦИФРОВАЯ АРХЕОЛОГИЯ: МЕТОДЫ ФИКСАЦИИ ПАМЯТНИКОВ В ЭПОХУ ТЕХНОЛОГИЙ	75
Андреещев Е.А., Маслихова Л.И., Реджепов М.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ АРХЕОЛО- ГИЧЕСКИХ РАБОТАХ	79
Самбулов В.Н., Нетребина Ю.С., Самбулов Н.И. ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОТВОДА РЕКИ «ДИЧНЯ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	83

Зубова Н.В., Реджепов М.Б., Шумейко В.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ	87
--	----

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

Трапезникова В.Г., Григораш Е.В., Попова О.А. ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРОДА	91
---	----

Правила оформления статей.....	96
---------------------------------------	----

CONTENTS

LAND MANAGEMENT AND CADASTRES

Kalabukhov G.A., Trukhina N.I. STAGES OF FORMATION OF STATE LAND SUPERVISION (CONTROL) IN RUSSIA	7
Meshkova I.R., Redzhepov M.B., Radsevich G.A. THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE CADASTRAL VALUE OF A LAND PLOT	13
Kornitskaya O.V., Plaksina Yu.M. PLANNING AND USE OF URBAN LANDS IN THE FORMATION OF INVESTMENT POTENTIAL	18
Ortina N.G., Li S.A., Povalyuhina M.A. THE IMPACT OF GOVERNMENT PROGRAMS ON THE REAL ESTATE MARKET: ANALYSIS AND PROSPECTS FOR THE CONSTRUCTION SECTOR	25
Grechenko N.V., Radsevich G.A., Cheremisinov A.A. THE USE OF GIS TECHNOLOGIES TO EVALUATE LAND PLOTS IN THE DESIGN OF A RESIDENTIAL NEIGHBORHOOD	32

GEODESY AND CARTOGRAPHY

Akinshin S.I., Kharitonova T.B. INTEGRATED APPROACH TO TEACHING GEODETIC DISCIPLINES BASED ON INFORMATION MODELING TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION	38
Vyazov G.B., Gracheva K.S., Shatskih A.A., Sviridova E.A. SOME TYPICAL ERRORS IN THE DEVELOPMENT OF DESIGN AND ESTIMATE DOCUMENTATION AND SPECIFICATIONS OF AMENDING DOCUMENTATION AT THE CONSTRUCTION OR RECONSTRUCTION STAGE	47
Popov B.A., Khakhulina N.B., Veselov V.V. SELECTION OF ANALOG LANDSCAPES BASED ON IR IMAGES FOR ZONING AND AUTOMATED DECODING OF THERMAL POLLUTION OF CITIES	53
Ermolina A.P., Popov B.A., Kostylev V.A. CREATION OF A UNIVERSAL SITE FOR THE WORKERS OF THE FIELD OF GE- ODESY AND THEIR CUSTOMER BASE	63
Khakhulina N.B., Maslikhova L.I., Semenov P.L., Sazonov L.A. PROMISING AREAS OF ARCHAEOLOGICAL STUDY OF VORONEZH	69
Kaminsky Ya.S., Maslikhova L.I., Redzhepov M.B. DIGITAL ARCHAEOLOGY: METHODS OF RECORDING MONUMENTS IN THE AGE OF TECHNOLOGY	75
Andreeshchev E.A., Maslikhova L.I., Redzhepov M.B. USING PHOTOGRAMMETRIC METHODS IN ARCHAEOLOGICAL WORK	79
Sambulov V.N., Netrebina Yu.S., Sambulov N.I. DIGITAL MODELING OF HYDRAULIC STRUCTURES USING THE EXAMPLE OF THE DICHNYA RIVER DIVERSION BASED ON THE RESULTS OF COMPREHEN- SIVE ENGINEERING AND GEODETIC SURVEYS	83
Zubova N.V., Redzhepov M.B., Shumeiko V.V. POSSIBILITIES OF USING MOBILE LASER SCANNING IN SURVEYING BRIDGE CROSSINGS	87

ECONOMICS AND REAL ESTATE MANAGEMENT

Trapeznikova V.L., Grigorash E.V., Popova O.A.

THE MAIN OBJECTIVES OF THE CITY'S INNOVATION POTENTIAL

DEVELOPMENT 91

Rules for the design of articles..... 96

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

УДК 342

Калабухов Г.А., кандидат экон. наук, доцент

Трухина Н.И., д.э.н., профессор

Воронежский государственный технический университет

ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА (КОНТРОЛЯ) В РОССИИ

Рассмотрены основные этапы становления государственного земельного надзора (контроля) в России. Законодательная база в области земельно-имущественных отношений в России направлена на рациональное использование земли и предполагает использование, которое отвечает комплексным интересам общества. Более подробно рассмотрены эффективность и рациональное использование земли как одна из основных и постоянных функций государства, а государственный надзор (контроль), в свою очередь, служит мерой воздействия, побуждающей к разумному использованию земельных ресурсов.

Ключевые слова: государственный земельный надзор (контроль), земельно-имущественные отношения, национальная безопасность, защита окружающей среды, эффективность и рациональное использование земли.

Основным национальным богатством любой страны мира являются земельные ресурсы. Причиной многих военных конфликтов на земном шаре являются территориальные претензии на спорные границы между соседними странами, вызванные сменой политических курсов развития государств, их религиозной принадлежности, а также переделом территорий ранее принадлежащим конкретным странам за прошедший временной исторический период [1].

В концепции национальной безопасности Российской Федерации одним из основных направлений в дальнейшем развитии нашего общества наряду с военной, экономической, социальной, демографической выделена также, продовольственная безопасность и экологическая безопасность. Реализация продовольственной и экологической безопасности непосредственно связано с рациональным и эффективным использованием нашего главного богатства Земли Российской [2].

Законодательная база в области земельно-имущественных отношений в России направлена на рациональное использование земли и предполагает использование, которое отвечает комплексным интересам общества, собственникам, землевладельцам, землепользователям и арендаторам, которые должны при осуществлении хозяйственной деятельности эффективно и экономически целесообразное использование продуктивных свойств земли, воспроизводство и охрану земельных ресурсов, а также учитывать экологическую составляющую по защите окружающей среды [3, 4].

Эффективность и рациональное использование земли с давних пор является одной из основных и постоянных функций государства, а государственный надзор (контроль), в свою очередь, служит мерой воздействия, побуждающей к разумному использованию земельных ресурсов.

Становление земельного надзора в России своими корнями уходит в далекое прошлое [1].

При изучении исторических документов, в частности Описания Вожбальской волости Тотемского уезда: «Пустошь Котиха – лесом поросло девят десятин. А по скаске Вожбальские волости крестьян пустеют те пустоши семьдесят лет. Деревня Ярцево, на реке Вожбале...пашни паханые, худые земли двадцат чети в поле, ... лесу пашенного пят десятин, а не пашенного одиннадцать десятин выт с честью» — это цитаты из дозорной книги города Тотьмы с посадом и уездом 1619 год.

Указанные исторические документы в какой-то степени напоминают форму современного акта проверки соблюдения земельного законодательства. В дозорные книги в те далекие времена заносили земли, находящиеся в разорении и подлежащие конфискации. Для описания земель в XVI веке на Руси было создано специальное учреждение – Поместный приказ, который стал своего рода общегосударственным центром, объединившим межевые, кадастровые и крепостные работы. Описание земель проводились так называемыми писцами, дозорщиками и мерщиками. Писцовый наказ 1622 года возлагал на писцов измерение пашни, перелогов, сенокосов, лесов и других угодий. Сведения о земле отражали в писцовых книгах, которые составляли в двух экземплярах. Один из них отсылался в Москву в Поместный приказ, а другой был «рабочим» и предназначался для воевод, наместников и дьяков. Кроме переписных книг, в которые заносились все земли, составлялись и вспомогательные документы, в том числе упомянутые дозорные книги, куда вписывались данные, полученные путем личного подсчета и обмера земель (дозора) специальными ревизорами – дозорщиками. Некоторые из книг Новгородской земли после ее присоединения к Московскому княжеству считаются наиболее полными и к тому же древнейшими сохранившимися памятниками сошного письма. Сошное письмо – это описание земельных владений с измерением площадей и переводом полученных данных в условные податные единицы с целью определения размеров прямых налогов. С учетом упомянутых источников можно сказать, что разумное использование земли с давних пор является одной из основных и постоянных функций государства, а государственный надзор (контроль), в свою очередь, служит мерой воздействия, побуждающей к эффективному использованию земельных ресурсов [5].

Возвращаясь к истории, отметим, что 1626 году Поместный приказ сгорел вместе со всеми поземельными документами и указами, после этого в течении долгого времени не удавалось навести порядок в земельных делах. В 1721 году функции Поместного приказа были переданы Вотчинской и Военной коллегиям. С тех пор управление и контроль использования земель осуществлялись силами многих организаций. Например, в 20 годы прошлого столетия по декрету II Всероссийского съезда Советов был создан Народный комиссариат земледелия, который являлся центральным земельным органом страны, а распоряжались землями волостные земельные комитеты и уездные советы крестьянских депутатов.

Первым Земельным кодексом Советской власти, принятым 30 октября 1922 года, функции распоряжения, учета и охраны земель, контроля за их использованием были полностью переданы под контроль государственных органов [6].

В дальнейшем управлении и охраной земель занимались различные министерства и ведомства, а постоянные экономические преобразования приводили к неоднократным преобразованиям указанных органов, что в свою очередь повлияло на несвоевременное решение проблемы рационального использования земельных ресурсов.

Относительно определенная стабильность в вопросах охраны и эффективного использования земель установилась в 80-х годах прошлого века [7].

До земельной реформы 1990-х годов весь земельный фонд на территории Российской Федерации находился в собственности государства. Земельные участки были предоставлена на праве постоянного (бессрочного) пользования промышленным пред-

приятиям, организациям, учреждениям на территории земель населенных пунктов, а в категории земель сельскохозяйственного назначения на этом же праве, земли использовались колхозами, совхозами и другими государственными предприятиями социальной формы собственности того периода. Право пользования земельными участками подтверждалось выдачей органами местного самоуправления государственных актов на право постоянного (бессрочного) пользования установленного образца соответствующим хозяйствующим субъектам.

Гражданам земельные участки предоставлялись в постоянное (бессрочное) пользование по решениям органов местного самоуправления для ведения индивидуального жилищного строительства, личного подсобного хозяйства, садоводства и огородничества на территории городов и поселков городского типа. Нормы предоставления указанных земельных участков составляли как правило от 0.05 – 0.15 соток гектаров исходя из местных условий и наличия земельного фонда [8].

В тоже время на территории сельских населенных пунктов, где территориально были расположены сельскохозяйственные предприятия (колхозы, совхозы и др. с/х предприятия) предоставление земельных участков гражданам осуществлялось иным способом.

Так на территории сельского населенного пункта, в котором размещалась усадьба конкретного колхоза (например «Победа») земельные участки для ведения приусадебных хозяйств жителям данного поселения предоставлялись согласно нормам, установленных общими собраниями соответствующих трудовых коллективов (колхоза «Победа»). А нормы предоставления земель базировались исходя из статуса проживающих граждан, если работник был членом сельскохозяйственного коллектива до 0.50 соток га, для социального блока жителей (учителя, врачи и т.д.) и других категорий селян от 0.15 до 0.25 соток.

В совхозах и других государственных сельскохозяйственных предприятиях наделение граждан земельными участками проводилось на основании единоначалия, как правило, по приказам директоров соответствующих государственных предприятий.

Учет предоставленных земельных участков гражданам для различных нужд осуществлялся путем ведения земельно-шнуровых книг на территории сельских населенных пунктов и похозяйственных книг на территории других поселений [9].

Осуществление государственного земельного контроля было возложено на землеустроительную службу, которая входила в состав министерства сельского хозяйства Российской Федерации на федеральном уровне и соответственно на территориях субъектов РФ, в состав региональных органов по сельскому хозяйству. Землеустроительная служба в области на правах отдела по землепользованию и землеустройству (в составе 5-7 специалистов) области (края) входила в состав управления сельского хозяйства. Также в составе районных муниципальных органов по сельскому хозяйству согласно штатному расписанию введена должность главный (старший) инженер землеустроитель.

На страже по охране и рациональному использованию земель, находящейся в государственной собственности, находилась служба по землеустройству. В социалистический период учет земель велся по землепользователям, землевладениям, то есть по тем объектам, на которые были выданы государственные акты на право бессрочного пользования землей.

Основным назначением земли советского периода является, то, что земля являлась основным средством производства в сельском и лесном хозяйстве и средой обитания и развития всех отраслей народного хозяйства.

Земельная реформа 1990 года внесла революционные преобразования в становление земельно-имущественных отношений на территории Российской Федерации, ос-

новными из которых являются введение в законодательное поле частной собственности на землю и платности за ее использование.

Для реализации мероприятий земельных преобразований на федеральном уровне была создана самостоятельная земельная служба в лице - Государственного земельного комитета по земельным ресурсам и землеустройству и его территориальные органы в субъектах Российской Федерации [1].

Основной задачей данной структуры было разгосударствление государственной собственности на землю, находящейся в постоянном бессрочном пользовании у юридических и физических и передачу указанных земель в частную собственность.

На территории всех бывших сельскохозяйственных предприятиях были созданы специальные земельные фонды для развития крестьянских фермерских хозяйств, садоводства, огородничества, личного подсобного хозяйства и индивидуального жилищного строительства. Земли, занимаемые населенными пунктами, были изъяты из земель сельскохозяйственных предприятий и переданы в ведение сельских(поселковых) администраций для распоряжения. Все намечаемые изменения по переделу земельных угодий были отражены на схемах по землеустройству по каждому бывшему колхозу и совхозу и утверждены в установленном порядке районными органами власти, тем самым закрепив их правовой статус.

Кроме того, согласно указу Президента РФ, был установлен 2-х летний срок для переоформления права постоянного бессрочного пользования землей, предоставленного ранее гражданам и юридическим лицам на право собственности на землю или аренду и закрепление этих прав решениями органов местного самоуправления.

Параллельно с данными событиями шло активное реформирование сельскохозяйственных предприятий с раздроблением бывших колхозов и совхозов на земельные паи (доли) и передачей их в частную собственность работникам сельскохозяйственных предприятий. Проведение данных мероприятий нашло свое отражение проектах перераспределения земель, разработанных на каждое сельскохозяйственное предприятие и утвержденное в установленном порядке [5].

В результате земельного передела, полностью государственная земля передана в частную собственность, появилось огромное количество новых собственников с правами на землю, выданных под индивидуальное жилищное строительство, личное подсобное хозяйство, садоводство и огородничество, также созданы новые формы хозяйствования в сельскохозяйственном секторе (КФХ, ООО, ТО, с/х артели и другие). Хотелось бы отметить, что выдача правоудостоверяющих документов на землю производилась различными структурами (органами местного самоуправления, районными земельными комитетами и органами по регистрации прав). На современном этапе при создании Единого государственного реестра недвижимости пришлось уделять большое внимание ранее выданным документам на предмет первоисточников возникновения прав собственности на земельные участки.

Вся землеустроительная документация, разработанная для реализации земельной реформы, включена в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства и находится на хранении в структурах Росреестра.

Социалистическая система землепользования и землеустройства, ранее разработанная на все сельскохозяйственные предприятия, полностью разрушена на первом этапе земельной реформы. Полностью разрушены границы ранее существующих землепользований, графически установлены новые границы собственников на картографических материалах, а также отвод земель в натуре производился в различных системах координат. Сложившаяся ситуация требовала незамедлительного решения по наведению порядка на всех земельных территориях по установлению границ новых владель-

цев. В первую очередь в установлении границ заинтересованы органы местного самоуправления, являющиеся получателями платежей за землю [7].

Принятый федеральный закон о государственном земельном кадастре стал тем регулятором, с которого начался процесс наведения порядка на земле. В рамках указанного закона земельный кадастр определен, как базовый слой и ведение других кадастров (градостроительного, лесного) должно соответствовать разработанным формам земельного кадастра.

Осуществление государственного контроля за использованием земель в соответствии с Федеральным законодательством было возложено на Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости. В результате существенно увеличилось число проверок, а также количество выявленных и устраненных нарушений земельного законодательства.

В настоящее время государственный земельный надзор (контроль) за земельными ресурсами осуществляют три ведомства: Росреестр, Россельхознадзор и Росприроднадзор и их территориальные органы.

Основные направления деятельности контрольных органов направлены на устранение правонарушений в земельно-имущественном комплексе, закрепленных в кодексе об административных правонарушениях. За каждым надзорным органом закреплена отдельная сфера задач в области земельного контроля, и они следующие [4]:

- земля, как объект права (Росреестр);
- земля, как природный ресурс и его физические свойства (плодородие, механический состав, рекультивация) (Россельхознадзор);
- земля, как объект экологической системы (Росприроднадзор).

Надзорные органы проверяют соблюдение земельного законодательства, требований охраны и использования земель субъектами деятельности независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

В сфере государственного земельного надзора идет постоянное совершенствование законодательной базы, Президентом Российской Федерации было дано поручение повысить эффективность государственного земельного надзора, что явилось катализатором подготовки законопроектов в этой области. Были сформулированы основные направления развития законодательства, выявлены нормы, которые препятствовали развитию государственного земельного надзора.

Так, были внесены изменения в главу XII Земельного кодекса Российской Федерации, которые установили новые основания для проведения внеплановых проверок соблюдения земельного законодательства, ввели новую форму осуществления государственного земельного надзора – административное обследование объектов земельных отношений. Кроме того, законом закреплены права государственных инспекторов по использованию и охране земель.

Таким образом, нормативно-правовой базой для проведения государственного земельного надзора является федеральный закон от 31.07.2020 №248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» и постановление правительства Российской Федерации от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного земельного контроля (надзора) и муниципального контроля».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боков, В.С. Зарождение и становление кадастровой системы в Российской Федерации / В. С. Боков, М. Б. Реджепов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 1(10). – С. 84-87. – EDN NFCFIB.

2. Государственный мониторинг земель / Г. А. Калабухов, В. Н. Баринов, Н. И. Трухина [и др.]. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2019. – 182 с. – ISBN 978-5-4446-1237-8. – EDN VWFZAA.

3. Исследование проблем государственной кадастровой оценки на современном этапе / Н. И. Трухина, Е. В. Григораш, С. А. Ли, М. А. Пovalюхина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 5-1. – С. 148-154. – DOI 10.17513/vaael.2820. – EDN XRMMME.

4. Калабухов, Г.А. Государственный мониторинг земель: региональный опыт, проблемы и пути решения / Г. А. Калабухов, Н. И. Трухина // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 137-141. – EDN NEGGTB.

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. Совершенствование методики и технологии информационного обеспечения землеустроительной деятельности / М. А. Жукова, А. А. Харитонов, Н. В. Ершова, С. С. Викин. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – 137 с. – ISBN 978-5-4473-0354-9. – EDN VVFTCP.

7. Теория и практика землеустроительной и кадастровой деятельности / Е. В. Недикова, В. Д. Постолюв, Д. И. Чечин [и др.]. Том Часть 2. – Воронеж : Издательство Истоки, 2022. – 203 с. – ISBN 978-5-4473-0352-5. – EDN PRNVQR.

8. Трухин, Ю.Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

9. 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.

Kalabukhov G.A., Candidate of Economic Sciences, Docent
Trukhina N.I., Doctor of Economics sciences, Professor
Voronezh State Technical University

STAGES OF FORMATION OF STATE LAND SUPERVISION (CONTROL) IN RUSSIA

The main stages of formation of state land supervision (control) in Russia are considered. The legislative base in the field of land and property relations in Russia is aimed at rational use of land and assumes use that meets the comprehensive interests of society. The efficiency and rational use of land as one of the main and permanent functions of the state is considered in more detail, and state supervision (control), in turn, serves as a measure of influence, encouraging the rational use of land resources.

Key words: state land supervision (control), land and property relations, national security, environmental protection, efficiency and rational use of land.

Мешкова И.Р., магистр

Реджепов М.Б., канд. сельхоз. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

Радцевич Г.А., канд. сельхоз. наук

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАДАСТРОВУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Статья посвящена мониторингу влияния экологических факторов на кадастровую стоимость земельных участков. Рассмотрены различные варианты по улучшению подходов к кадастровой оценке, связанные с экологическими составляющими.

Ключевые слова: экологические факторы, кадастровая стоимость, земельный участок.

Земля является основой всех мероприятий жизнедеятельности в политической, экономической, экологической и других отраслях, обладает некой стоимостью, отличная оценка которой представляет собой одно из основных требований развития экономики. В достоверной оценке стоимости земельных участков нуждаются как государственные органы власти, так и частные субъекты земельного права [1].

В современном мире основной проблемой является рационализация землепользования и сохранение экологической основы. Для решения данной проблемы приходит на помощь кадастровая оценка земель [2].

Кадастровая оценка земель происходит на основании комплексного использования сравнительного и затратного подходов, которые основаны на сведениях использования земельных участков [3, 4].

Сведения об экологическом состоянии земель входят в основу реализации оценочных показателей для кадастровой стоимости под влиянием экологических факторов.

Актуальность данной темы заключается в необходимости объединения экологических факторов в процессе недвижимости. В условиях глобальных изменения климата, загрязнения природной среды и истощения природных ресурсов, взаимосвязь экологии и кадастровой стоимости становится важным не только для работников в области оценки, но и для государственных органов, отвечающие за планирование и управление земельными ресурсами, что приведет к более точной и объективной стоимости земельного участка [1-3].

Цель исследования: определить влияние экологических факторов на кадастровую стоимость земельного участка.

Материал и методы исследования: для исследования и оценки влияния экологических факторов на кадастровую стоимость была использована информация из научных публикаций, отчетов. В основе была использована информация государственного кадастра недвижимости, сведения градостроительного кадастра.

Результат исследования: разработка условий по улучшению вариантов кадастровой оценки с применением экологических факторов.

Кадастровая стоимость – цена объектов недвижимости, которое определяет государство. Её присваивают земельным участкам, зданиям, сооружениям и т.д.

Данное понятие очень широко используется в нормативно-правовых документах, учебной литературе, публикациях [5].

Эта стоимость необходима для:

- расчета налога на имущество и землю;
- расчета госпошлины и определение её размера;
- запроса данных банками при выдаче кредитов.

При расчете кадастровой стоимости земельных участков принимают массовый метод, заключающийся в оценке группы похожих объектов и выводе среднего значения, а также нужно учитывать такие факторы как:

- площадь объекта;
- год постройки и степень износа зданий;
- местоположение.

Кадастровая стоимость земельных участков, являющиеся составляющей для расчета налогов и расчетов арендных платежей, подвергаются воздействию различных факторов, основные из них – экологические, так как состояние окружающей среды может повлиять на кадастровую стоимость земельных участков и объекты, находящиеся на них.

Загрязнение почвы, воды, воздуха различными выбросами, изменение климата, и негативные последствия антропогенной деятельности требуют более подробного исследования воздействия экологических факторов на стоимость земель. Оценка земельных участков, учитывающая экологические риски и преимущества, может обеспечить справедливую и адекватную стоимость.

Недостаточное внимание к экологическим факторам в обычной кадастровой оценке может привести к искажению кадастровой стоимости и, как следствие, к неправильному использованию природных ресурсов [5].

Вопрос кадастровой стоимости земельных участков содержит множество различных методов, которые различаются в зависимости от региона, типа земель и других факторов, которые влияют на кадастровую стоимость.

Один из популярных вариантов является сравнительный метод оценки. Заключается в сравнении цен на похожие земельные участки.

Земельные участки, расположенные в экологически благоприятных местах, как правило, являются более востребованными, что и сказывается на повышении стоимости кадастровой и рыночной.

Использование доходного подхода заключается в анализе возможного дохода от земельного участка. Например, земельные участки с высоким показателем экологической устойчивости могут быть намного привлекательными, что напрямую влияет на кадастровую стоимость [6].

Метод затратного подхода уделяет особое внимание на стоимость, которая необходима для создания или замещение земельного участка. При этом учитываются экологические аспекты, включающие очистку загрязненных территорий. Такие затраты могут в будущем оказывать существенное влияние на кадастровую стоимость земельного участка

Таким образом, кадастровая стоимость и экологические факторы можно назвать взаимодействующими элементами. Устойчивое управление ресурсами, а также вклад в экологические безопасные технологии, могут позитивно отразиться на цене земельных участков. В свою очередь, нарушение таких факторов может привести к недооценке или переоценке недвижимости, что негативно может сказаться на рыночной ситуации в регионе [7].

Исследования, направленные на влияние экологических условий, позволяют производить новые методы к кадастровой оценке. С помощью этого открываются

возможности для реализации инновационных подходов, которые могут снизить риски для природной окружающей среды и повысить устойчивость развития территорий.

Также можно отметить, что методы к оценке, на которые влияют экологические факторы, должны быть приспособлены к разным условиям регионов. Важно изучать местные методики, которые смогут учитывать необычные характеристики экологических систем, существующие в разных муниципальных образованиях.

Экологические факторы – это те условия природной среды, влияющие на результативность и полезность использования объектов недвижимости. Их учет важен при оценке стоимости объектов, так как экологические факторы могут влиять на кадастровую стоимость как положительно, так и негативно [8].

В современном мире, одной из главных проблем является экология, поэтому из-за ухудшения экологической обстановки, очень сильно может снизиться кадастровая стоимость.

Основные виды экологических влияний, которые принимают во внимание при оценке кадастровой стоимости:

- уровень загрязнения воздуха, воды, почвы;
- рекреационная ценность территории является фактором, который повышает кадастровую стоимость. Наличие парков, лесов и других природных объектов, находящиеся вблизи объектов недвижимости, делают их более привлекательными для проживания и отдыха, что сказывается на увеличении их стоимости;
- антропогенное загрязнение, т.е. расположение промышленных предприятий, свалок. Такое загрязнение оказывают негативное влияние на кадастровую стоимость земельных участков. Расположение таких объектов вблизи жилой зоны приводит к загрязнению природной окружающей среды, ухудшению здоровья населения. При оценке влияния антропогенного загрязнения, нужно учитывать расстояние от объекта недвижимости до источника загрязнения, состав загрязняющих веществ и их концентрация в окружающей среде;
- природные факторы (климатические, гидрологические, геологические).

В рамках кадастровой оценки нужно обращать внимание и на социальные аспекты, связанные с экологической ситуацией. Общества, которые занимаются защитой окружающей среды, также могут влиять на стоимость участков, особенно, если проводят различные мероприятия по озеленению и восстановлению экосистемы. Развитие экологической инфраструктуры тоже может повлиять на повышение кадастровой стоимости, так как это делает место более заманчивым для жизни и бизнеса [9].

Включение экологических факторов в кадастровую оценку является не менее важным шагом к формированию устойчивого и ответственного подхода к управлению земельными ресурсами, что сказывается не только на экономической стабильности, но и на экологической.

Подробный мониторинг экологических факторов позволяет более точно определить кадастровую стоимость земельных участков, что способствует логическому налогообложению и эффективному управлению земельными ресурсами.

Для оценки экологических факторов на кадастровую стоимость проводят ряд экологических исследований, которые включают в себя: анализ воздуха, воды, почвы, оценка шумового загрязнения, электромагнитного излучения (ЭМИ) и др. факторов, оказывающие влияние на здоровье человека и окружающую среду.

Результаты исследований и являются основой для определения экологической обстановки и изменений кадастровой стоимости земельных участков [8].

Влияние экологических факторов можно разделить на:

- прямые, т.е. проявляются в снижении стоимости объектов недвижимости, расположенные в зонах высокого уровня загрязнения,

- косвенные, т.е. проявляются в снижении инвестиционной привлекательности территории, снижение спроса на недвижимость. Отсюда следует снижение кадастровой стоимости участков.

Нужно отметить, что экологические факторы на кадастровую стоимость могут оказывать разное влияние, исходя их различного назначения. Например, для жилых объектов важными факторами являются качество воздуха, воды, уровень шума, наличие зеленых зон. Для промышленных предприятий нужно учитывать такие факторы, которые связаны с возможностью размещения отходов производств с соблюдением экологических требований и норм [7].

В современных условиях в оценки земельных участков нужно учитывать не только стандартные характеристики, включающие в себя местоположение, размеры, назначение, но и экологические факторы, влияющие на кадастровую стоимость участков. Объединение экологических факторов на оценочную практику становится одним из важных шагов в более точном отражении рыночной стоимости земельных участков.

Можно выделить несколько вариантов для объединения экологических факторов.

Во-первых, можно создать информационные системы, интегрирующие данные о состоянии окружающей среды и экологической ситуации на конкретном участке. К таким системам можно отнести базы данных, включающие в себя:

- информацию о загрязнении почвы;
- информацию об уровнях шумового воздействия;
- информацию о близости к природным охраняемым территориям, объектам культурного наследия.

Такие базы данных помогут оценщикам получать конкретные сведения о потенциальных рисках и преимуществах.

Во-вторых, можно разработать методы, заключающиеся в присваивании определенных коэффициентов зеленым, рекреационным зонам, которые находятся под влиянием негативного экологического воздействия.

Важно отметить, что главным направлением является сотрудничество оценщиков с экологами и представителями местного сообщества при проведении оценки. Это образует единое понимание о состоянии экологической ситуации на территориях. Такой метод позволит оценить не только текущие условия, но спрогнозировать изменения территорий.

В-третьих, нужно рассмотреть мониторинг экологического рейтинга для земельных участков. Он бы мог использоваться при установлении кадастровой стоимости, позволяя лучше оценить земельные участки с точки зрения экологических плюсов и минусов.

Все эти варианты смогут создать основы для современного подхода к кадастровой оценке, учитывающий экологическую составляющую.

В заключении можно сделать вывод о важности влияния экологических факторов на кадастровую стоимость земельных участков. Кадастровая оценка, как инструмент, который используется для определения стоимости участков, а также должна учитывать не только экономические, но и экологические моменты, что позволит точно отражать реальную стоимость объектов недвижимости.

Также можно отметить, что учет экологических факторов при определении кадастровой стоимости является важным условием обеспечения справедливого налогообложения и эффективного управления земельными ресурсами. Это позволит стимулировать предприятия к производству экологически чистых технологий, а также способствует развитию чистых, привлекательных для жизни территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смагин, З.Е. К вопросу оценки влияния рисков на стоимость земельного участка / З. Е. Смагин, М. Б. Реджепов, В. В. Бурмистенко // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2024. – № 1(5). – С. 15-19. – EDN GZYVGQ.
2. Бузунова, А.С. Экологические аспекты в землеустройстве / А. С. Бузунова, М. Б. Реджепов, Г. А. Радцевич // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2023. – № 2(4). – С. 10-13. – EDN HQQHUF.
3. Герасимова, Т.А. Учет экологических факторов при оценке недвижимости / Т. А. Герасимова, М. Б. Реджепов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1(6). – С. 81-82. – EDN YNQQIX.
4. Исследование проблем государственной кадастровой оценки на современном этапе / Н. И. Трухина, Е. В. Григораш, С. А. Ли, М. А. Повалюхина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 5-1. – С. 148-154. – DOI 10.17513/vaael.2820. – EDN XRMMME.
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. Проблемы оспаривания результатов кадастровой стоимости и пути их решения / Е. О. Черницына, С. А. Самодурова, М. Б. Реджепов, М. А. Повалюхина // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 1(10). – С. 95-101. – EDN IDXYIV.
7. Реджепов, М.Б. Учет экологических факторов при оценке объектов недвижимости / М. Б. Реджепов, И. А. Кондратьева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 2(7). – С. 54-55. – EDN RKICZS.
8. Трухин, Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.
9. Управление городскими территориями / В. Н. Баринов, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина, О. В. Корницкая. – Воронеж : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-6043984-9-4. – EDN VQGZET.

Meshkova I.R., Master student

Redzhepov M.B., Candidate of Agricultural Sciences, Docent
Voronezh State Technical University

Radsevich G.A., Candidate of Agricultural Sciences
Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozova

THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE CADASTRAL VALUE OF A LAND PLOT

The article is devoted to monitoring the influence of environmental factors on the cadastral value of land plots. Various options for improving approaches to cadastral assessment related to environmental components will also be considered.

Key words: environmental factors, cadastral value, land plot.

Корницкая О.В., канд. эконом. наук, доцент
Плаксина Ю.М., магистр
Воронежский государственный технический университет

ПЛАНИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Рассмотрены основные аспекты взаимозависимости между градостроительным планированием и инвестиционным потенциалом, в частности, создание инфраструктуры, разделение территорий на зоны, реконструкция и перепрофилирование территорий, учет экологических и социальных аспектов, а также стратегическое планирование. Особое внимание уделяется роли государственных органов, инвесторов и местного населения в процессе устойчивого развития городских территорий.

Также в работе анализируются вопросы, связанные с планированием и эксплуатацией городских земель, а также их воздействием на инвестиционную привлекательность, комфорт проживания граждан и состояние окружающей среды. Подчеркивается, что неэффективное применение городских пространств, включая заброшенные индустриальные зоны, районы с одной функцией и области с редкой застройкой, влечет за собой экономические, общественные и экологические трудности. Эти трудности негативно сказываются на инвестиционной привлекательности городов, повышают расходы на инфраструктуру и ухудшают условия жизни горожан.

Ключевые слова: регулирование застройки, рациональное использование, инвестиционная привлекательность, устойчивое развитие, комфортная среда обитания, социальная справедливость.

Основой планирования городских земель является градостроительство, включающее два неразрывно связанных аспекта: планирование использования территории и регулирование застройки. Эти компоненты взаимосвязаны как с точки зрения организации, так и применяемых технологий, и нацелены на обеспечение стабильного прогресса регионов. Их общая задача – создание комфортной среды обитания для людей, уменьшение негативного воздействия промышленности и прочих видов деятельности на природу, а также рациональное использование природных богатств в интересах нынешнего и будущих поколений [1].

Планирование территории – это деятельность, осуществляемая органами власти на государственном или местном уровне, направленная на разработку и утверждение планов развития территорий, включая определение местоположения объектов, необходимых для государственных и муниципальных нужд. Этот процесс формирует перспективу будущего, исходя из текущей ситуации и учитывая различные временные горизонты – краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. В градостроительной сфере чаще всего подразумевается долгосрочное планирование, охватывающее период от 10 лет и более [2].

Следует подчеркнуть, что планирование территории не ограничивается лишь физическим обустройством пространства, а включает в себя планирование общественной, экономической, градостроительной и иной деятельности с учетом ее территориального размещения. Таким образом, это планирование всестороннего развития территории, а в городском контексте – развитие местного сообщества, его окружения и видов деятельности.

Планирование территории позволяет субъектам управления – местным властям или государству в лице правительства, министерств или региональных органов – более эффективно использовать имеющиеся ресурсы для достижения основных целей. Оно способствует совершенствованию методологических подходов к разработке стратегических планов и помогает определить приоритетные направления, на которых следует сосредоточить организационные, финансовые и иные ресурсы, а также распределить их во времени [3].

Планирование предполагает разработку оптимального вектора развития территориальной среды с точки зрения социальной справедливости. Этот вектор должен обеспечивать минимальное потребление ресурсов при максимальной отдаче, не допуская ухудшения уровня жизни населения. Планирование призвано учитывать интересы различных социальных групп, не ущемляя права одних в пользу других.

Кроме того, планирование территории определяет, какие действия допустимы в настоящее время для достижения желаемого состояния территории в будущем, а какие – нет. Документы, определяющие планирование территории, служат основой для выбора полезных действий и предотвращения тех, которые могут негативно повлиять на перспективы развития территории [4].

В соответствии с Градостроительным Кодексом Российской Федерации, планирование территории – это действия, направленные на определение функционального назначения территорий в документах планирования. Эти действия учитывают социальные, экономические, экологические и другие факторы для обеспечения устойчивого развития территорий, развития инфраструктуры (транспортной, инженерной, социальной), а также соблюдения интересов граждан, их объединений, Российской Федерации, ее субъектов и муниципальных образований.

Цель исследования - изучение проблем, связанных с неэффективным использованием городских земель, обусловленным недостатком инвестиций. В работе предлагаются рекомендации, направленные на оптимизацию планирования и использования городских территорий. Предполагается проведение анализа причин, лежащих в основе нерационального землепользования, оценка его влияния на инвестиционный потенциал, благосостояние жителей и состояние окружающей среды. Заключением работы станет выявление предложений по совершенствованию градостроительной стратегии, и привлечению финансовых ресурсов в развитие городской инфраструктуры.

Материал и методы исследования

Инвестиционный потенциал городской территории — это ее способность привлекать финансовые ресурсы для реализации проектов, которые способствуют экономическому росту, улучшению качества жизни населения и устойчивому развитию. При планировании городских земель инвестиционный потенциал формируется за счет создания условий, которые делают территорию привлекательной для инвесторов [5].

Эффективное планирование земель играет ключевую роль в формировании и повышении инвестиционного потенциала территории, который отражает способность региона или города привлекать финансовые ресурсы для реализации проектов, способствующих экономическому росту и улучшению качества жизни населения. Планирование земель, в свою очередь, создает основу для устойчивого развития, обеспечивая рациональное использование ресурсов и создавая благоприятные условия не только для инвестиций, но и населения города [6].

Рассмотрим основные аспекты взаимосвязи планирования городской среды и инвестиционного потенциала:

1. Создание инфраструктуры.

Планирование землепользования – это комплексный процесс, который включает в себя не только определение функционального назначения территорий, но и создание

необходимой инфраструктуры для их эффективного использования. Развитая инфраструктура играет ключевую роль в привлечении инвестиций и стимулировании экономического роста.

Транспортная инфраструктура обеспечивает доступность территории и связывает её с другими регионами. Это могут быть автомобильные дороги, железнодорожные пути, аэропорты и морские порты. Инженерная инфраструктура включает в себя системы электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации, которые необходимы для обеспечения комфортной жизни и работы населения.

Социальная инфраструктура, такая как школы, больницы, детские сады, культурные и спортивные объекты, обеспечивает качество жизни и создает благоприятную среду для развития человеческого капитала. Наличие развитой инфраструктуры повышает привлекательность территории для бизнеса и населения, что приводит к увеличению инвестиций, созданию новых рабочих мест и повышению уровня жизни.

2. Зонирование территорий.

Четкое зонирование земель (жилое, коммерческое, промышленное, рекреационное) позволяет инвесторам понимать, какие виды деятельности разрешены на конкретных участках. Это снижает риски и повышает прозрачность инвестиционных процессов. Например, выделение зон под промышленные парки или бизнес-центры создает условия для развития производственных и коммерческих проектов.

3. Оптимизация использования земель.

Планирование земель позволяет эффективно использовать ограниченные ресурсы территории. Редевелопмент заброшенных или неэффективно используемых участков, а также создание многофункциональных зон (смешанное использование) способствуют повышению инвестиционной привлекательности. Например, преобразование промышленных зон в жилые или коммерческие районы может привлечь значительные инвестиции.

4. Создание благоприятной правовой среды.

Планирование земель включает разработку нормативно-правовых документов, регулирующих землепользование. Прозрачные и стабильные правила выделения земельных участков, упрощенные процедуры согласования и четкие требования к застройке снижают административные барьеры для инвесторов.

5. Учет экологических и социальных факторов.

Современные инвесторы уделяют большое внимание экологической и социальной ответственности. Планирование земель, учитывающее экологические ограничения и направленное на создание комфортной городской среды, повышает привлекательность территории для долгосрочных инвестиций. Например, создание зеленых зон, парков и пешеходных зон делает территорию более привлекательной для жилых и туристических проектов.

6. Стратегическое планирование.

Долгосрочные планы развития территорий, включающие четкие цели и приоритеты, дают инвесторам уверенность в стабильности и перспективах развития региона. Стратегическое планирование позволяет определить ключевые направления инвестиций, такие как развитие транспортных узлов, создание инновационных кластеров или туристических зон.

7. Создание специальных экономических зон.

Создание зон с льготными условиями (налоговые льготы, упрощенные процедуры) привлекает инвесторов и стимулирует экономический рост. В таких зонах создаются льготные условия для инвесторов (налоговые льготы, упрощенные процедуры регистрации), что стимулирует приток капитала и развитие новых производств.

8. Развитие индустриальных парков.

Индустриальные парки с готовой инфраструктурой представляют собой стратегически привлекательную площадку для бизнеса, стремящегося к быстрому старту и

снижению капитальных затрат. Сама концепция подразумевает наличие подготовленных земельных участков, обеспеченных необходимыми инженерными коммуникациями: электроснабжением, водоснабжением, канализацией, газоснабжением и телекоммуникациями.

Преимущества для компаний очевидны. Во-первых, значительно сокращается время на подготовку к производству, так как отсутствует необходимость в длительном согласовании и строительстве инфраструктуры. Во-вторых, оптимизируются финансовые ресурсы, поскольку отпадает необходимость в значительных инвестициях на проведение коммуникаций. Это позволяет инвесторам сконцентрироваться на основной деятельности и быстрее начать получать прибыль.

Кроме того, наличие квалифицированной управляющей компании, обеспечивающей функционирование инфраструктуры и предоставляющей сервисные услуги, повышает привлекательность индустриальных парков, делая их оптимальным выбором для развития бизнеса в условиях конкурентной экономики. Важно отметить, что правильно спланированный индустриальный ландшафт может значительно повысить инвестиционную привлекательность региона.

9. Реновация городских территорий

Преобразование старых районов в современные жилые или коммерческие зоны повышает привлекательность города для инвестиций.

Результаты исследования и их обсуждение

Во многих городах можно заметить, что значительные территории используются нерационально. Заброшенные заводы, фабрики и другие промышленные объекты, расположенные в пределах города, часто пустуют после изменения экономической ситуации или переноса производства. Территории этих объектов могут занимать большие площади, а также являться источником загрязнения. К примеру, логистические комплексы и склады, утратившие свою актуальность, также могут простаивать или использоваться не в полной мере. Здания, нуждающиеся в капитальном ремонте или реконструкции, могут оставаться невостребованными, не принося пользы городу и представляя собой неприглядное зрелище.

Так же существует неэффективное использование так называемых "спальных районов", состоящие преимущественно из жилых домов, но лишенные достаточного количества магазинов, кафе, социальных учреждений, мест для работы и отдыха. Жителям приходится тратить много времени на поездки в другие районы города для удовлетворения своих потребностей. И наоборот, районы, сконцентрированные на производстве или логистике, могут быть неудобными для жизни и работы из-за отсутствия жилых домов, магазинов, парков и других необходимых удобств. Когда в одном районе не сочетаются разные функции (жилье, работа, развлечения, торговля), это приводит к маятниковой миграции населения, транспортным проблемам и снижению качества жизни.

Помимо этого, города, где преобладает малоэтажная застройка и большие расстояния между объектами, требуют значительных затрат на прокладку и обслуживание коммуникаций (дороги, водопровод, канализация, электросети). Низкая плотность застройки означает, что на единицу площади приходится меньше жителей и рабочих мест, что приводит к нерациональному использованию ценного городского пространства. В районах с низкой плотностью застройки сложнее организовать эффективную систему общественного транспорта, что вынуждает жителей использовать личные автомобили, увеличивая трафик и загрязнение воздуха.

Все эти параметры влияют на инвестиционную привлекательность, где нерациональное использование городских территорий негативно сказывается на

инвестиционном климате, поскольку требуются дополнительные вложения, изменение инфраструктуры, а также ряд согласований [2].

Редевелопмент заброшенных промышленных зон или модернизация устаревшего жилого фонда требует значительных финансовых вложений. Инвесторы могут быть не готовы вкладываться в проекты, связанные с высоким риском и неопределенностью. А развитие монофункциональных зон требует строительства новой инфраструктуры, что увеличивает затраты и усложняет процесс строительства. Но и проекты редевелопмента часто сталкиваются с трудностями в процессе согласования с органами власти и общественностью, что также отпугивает потенциальных инвесторов. Тем самым нерациональное использование городских территорий приводит к экономическим, социальным и экологическим проблемам, снижает качество жизни горожан и препятствует устойчивому развитию городов [4].

Недостаточная прозрачность земельных отношений создают целый клубок проблем, отравляющих экономику и социальную жизнь городов и регионов. Давайте разберем это подробнее. Представьте, что лучшие земельные участки, перспективные для строительства или сельского хозяйства, достаются не тем, кто предложил наилучший проект или готов платить справедливую цену, а тем, у кого есть "связи" или возможность дать взятку. Это называется несправедливым распределением земель. Предприниматели, особенно малые и средние, лишаются возможности развиваться, а государство недополучает налоги.

Затем представьте ситуацию, когда для получения разрешения на строительство или аренду земли нужно пройти через множество бюрократических процедур, собрать кучу справок, потратить много времени и сил. Это и есть увеличение административных барьеров для инвесторов. Инвесторы начинают думать: "А нужно ли мне это? Может, лучше вложить деньги в другом месте, где все проще и понятнее?". В результате мы теряем инвестиции, новые рабочие места и экономический рост.

И, наконец, представьте, что жители города или села видят, как земля, предназначенная для парка или школы, вдруг оказывается в руках частного застройщика. Естественно, возникает недоверие со стороны местного сообщества. Люди чувствуют себя обманутыми, начинаются протесты, судебные разбирательства, что тормозит реализацию многих важных проектов [5].

Все это вместе взятое снижает инвестиционную привлекательность региона или города и подрывает доверие к органам власти. Инвесторы не хотят связываться с территориями, где правила игры постоянно меняются и где есть риск потерять свои деньги из-за коррупции или бюрократии.

Последствия проблем в планировании и использовании городских земель: расширение картины

Проблемы с землей, помноженные на плохое планирование, приводят к совершенно конкретным и негативным последствиям для городов:

Снижение инвестиционной привлекательности – это как если бы магазин был с грязными окнами, неудобным входом и отсутствием рекламы. В него просто никто не захочет заходить. Инвесторы ищут территории, где можно быстро, эффективно и безопасно вложить деньги и получить прибыль. Если земля используется неэффективно, если нет четких планов развития, если риски высоки, то инвесторы просто проходят мимо.

Неравномерное развитие – это когда в одном районе города есть все: современные дома, хорошие дороги, магазины, школы, парки, а в другом районе – старые разваливающиеся дома, плохие дороги, отсутствие освещения и никакой инфраструктуры. Это происходит из-за того, что земельные ресурсы распределяются

неравномерно, финансирование направляется только в "перспективные" районы, а на остальные "забывают".

Ухудшение качества жизни – это когда люди живут в тесных квартирах, не могут найти работу рядом с домом, тратят часы на дорогу, не имеют доступа к качественным медицинским и образовательным услугам, дышат загрязненным воздухом и не имеют мест для отдыха и развлечений. Все эти проблемы – прямое следствие плохого планирования и неэффективного использования городских земель. Если не строится достаточно жилья, если не развивается транспортная инфраструктура, если не создаются зеленые зоны, то качество жизни в городе неизбежно ухудшается [6].

Экологические проблемы – это когда вырубается леса, загрязняются реки и озера, уничтожаются зеленые насаждения в городах, увеличивается количество отходов и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Хаотичная застройка (когда дома строятся где попало, без учета экологических норм), отсутствие парков и скверов, транспортные пробки – все это ухудшает экологическую ситуацию и негативно влияет на здоровье людей.

Заключение

Грамотное управление городской территорией позволяет строить жилье, создавать парки и общественные пространства, развивать инфраструктуру, не разрушая при этом природу. Основную ответственность за разработку и реализацию планов развития, а также за контроль над использованием территорий несут органы власти. Они устанавливают правила и нормы, которым должны следовать все участники процесса застройки, обеспечивая контроль за соблюдением этих правил.

Помимо органов власти инвесторы так же должны быть заинтересованы в грамотности управления городской средой. Они должны участвовать в обсуждении планов развития городских территорий, предлагать свои идеи и соблюдать установленные правила. Без добросовестных инвесторов крупные города пойдут на спад, поэтому предприниматели обязаны соблюдать установленные законы, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, а также обеспечить безопасность и комфорт жителей.

Жители города – это основные пользователи городской среды. Их мнение должно учитываться при принятии решений о планировании и использовании земли, чтобы обеспечить соответствие потребностям и интересам населения. Они должны иметь возможность участвовать в общественных слушаниях, консультациях и других формах обратной связи, чтобы высказывать свои опасения и предложения по поводу планов развития. Важно, чтобы жители давали обратную связь о том, как город развивается, какие есть недостатки и какие улучшения необходимы.

Слаженное взаимодействие этих трех ключевых групп – необходимое условие для устойчивого и успешного развития любого города. Важно, чтобы каждая группа осознавала свою роль и ответственность и активно участвовала в процессе планирования и принятия решений.

Когда город грамотно планирует и использует свои земли, он создает благоприятную среду для бизнеса и жизни. Это привлекает инвестиции, создает новые рабочие места, повышает качество жизни и обеспечивает устойчивое развитие на долгие годы. То есть, это комплексный подход, требующий совместной и согласованной работы властей, бизнеса и горожан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование проблем государственной кадастровой оценки на современном этапе / Н. И. Трухина, Е. В. Григораш, С. А. Ли, М. А. Повалюхина // Вестник Алтай-

ской академии экономики и права. – 2023. – № 5-1. – С. 148-154. – DOI 10.17513/vaael.2820. – EDN XRMMME.

2. 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. – DOI 10.17513/vaael.1998. – EDN PLHBSH.

3. Трухин, Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

4. 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.

5. Трухина, Н.И. Анализ рисков и факторов неопределенности в инвестиционно-строительной отрасли / Н. И. Трухина, О. В. Корницкая // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 11-2. – С. 288-292. – DOI 10.17513/vaael.3855. – EDN PQCMFF.

6. Шкотова, Е.Е. Территориальное планирование: основные подходы / Е. Е. Шкотова, М. Б. Реджепов, Г. А. Радцевич // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. – 2024. – № 4. – С. 49-52. – EDN RRUESF.

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

Plaksina Yu.M., Master student

Voronezh State Technical University

PLANNING AND USE OF URBAN LANDS IN THE FORMATION OF INVESTMENT POTENTIAL

The article examines the main aspects of the interdependence between urban planning and investment potential, in particular, the creation of infrastructure, the division of territories into zones, reconstruction and redevelopment of territories, consideration of environmental and social aspects, as well as strategic planning. Special attention is paid to the role of government agencies, investors and the local population in the process of sustainable urban development.

This paper analyzes issues related to the planning and exploitation of urban lands, as well as their impact on investment attractiveness, comfort of living for citizens and the state of the environment. It is emphasized that the inefficient use of urban spaces, including abandoned industrial zones, single-function areas and sparsely developed areas, entails economic, social and environmental difficulties. These difficulties negatively affect the investment attractiveness of cities, increase infrastructure costs and worsen the living conditions of citizens.

Key words: building regulation, rational use, investment attractiveness, sustainable development, comfortable living environment, social justice.

Ортина Н.Г., магистр

Ли С.А., канд. эконом. наук, доцент

Повалюхина М.А., канд. эконом. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО СЕКТОРА

Влияние правительственного плана на рынок недвижимости очень важно для строительной отрасли и экономики в целом. В этом контексте необходимо проанализировать существующие программы и их влияние на рынок недвижимости, чтобы определить основные тенденции и перспективы развития строительных компаний. Планы правительства могут включать льготные условия ипотеки, налоговые льготы, поддержку первичного и вторичного рынков недвижимости, а также меры по стимулированию строительства новых объектов.

Основными целями этих планов являются стимулирование спроса на жилье, повышение доступности жилья для населения, поддержка строительной отрасли и содействие развитию всей экономики. Изучение влияния государственных программ на рынок недвижимости позволяет оценить их эффективность, выявить проблемные вопросы и сформулировать рекомендации по совершенствованию механизмов государственной поддержки.

Важно, чтобы отдел строительства не только анализировал текущий период план, но и прогнозировал его возможное дальнейшее развитие. Принимая во оглядка меняющиеся социально-экономические условия, необходимо прогнозировать вероятное влияние государственных мер на долгосрочное развитие рынка недвижимости. Кроме того, солидно учитывать международный опыт и лучшие практики других государств в области регулирования рынка недвижимости. Короче говоря, агрохиманализ и прогноз влияния правительственного плана на рынок недвижимости считается важной задачей для строительной отрасли. Понимание последствий реализации этих планов позволяет лучше адаптироваться к изменениям рынка, реструктуризировать стратегии развития и укрепить конкурентные позиции компании в деятельно развивающейся экономической среде.

Ключевые слова: Центральный банк, льготная программа, ипотека, процентная ставка.

Анализ влияния государственных программ на рынок недвижимости

Влияние правительственного плана на рынок недвижимости очень важно для строительной отрасли и экономики в целом. В этом контексте необходимо проанализировать существующие программы и их влияние на рынок недвижимости, чтобы определить основные тенденции и перспективы развития строительных компаний. Планы правительства могут включать льготные условия ипотеки, налоговые льготы, поддержку первичного и вторичного рынков недвижимости, а также меры по стимулированию строительства новых объектов [1].

Основными целями этих планов являются стимулирование спроса на жилье, повышение доступности жилья для населения, поддержка строительной отрасли и содействие

развитию всей экономики. Изучение влияния государственных программ на рынок недвижимости позволяет оценить их эффективность, выявить проблемные вопросы и сформулировать рекомендации по совершенствованию механизмов государственной поддержки [2].

Важно, чтобы отдел строительства не только анализировал текущий период план, но и прогнозировал его возможное дальнейшее развитие. Принимая во оглядка меняющиеся социально-экономические условия, необходимо прогнозировать вероятное влияние государственных мер на долгосрочное развитие рынка недвижимости. Кроме того, солидно учитывать международный опыт и лучшие практики других государств в области регулирования рынка недвижимости. Короче говоря, агрохиманализ и прогноз влияния правительственного плана на рынок недвижимости считается важной задачей для строительной отрасли. Понимание последствий реализации этих планов позволяет лучше адаптироваться к изменениям рынка, реструктуризировать стратегии развития и укрепить конкурентные позиции компании в деятельно развивающейся экономической среде [3, 4].

Анализ влияния государственных программ на рынки недвижимости

Весной 2020 года была запущена льготная ипотечная интерпретатор для поддержки граждан и рынка новостроек во время пандемии коронавируса. Власти и центральный процесор банк согласились с тем, что план нуждается в пересмотре, поскольку лихва цен нивелирует преимущества льготных процентных ставок. В настоящее благовремение ведутся обсуждения по внесению изменений и корректировке направления проекта, с тем чтобы сделать его более целенаправленным, хотя существует возможность его закрытия. Запланированное на лето 2024 года завершение масштабной программы льготного ипотечного кредитования было приостановлено.

В настоящее время процентная ставка по льготной ипотеке составляет 8%, что считается результатом нестабильных экономических колебаний. Когда план был запущен, процентная куш составляла 6,5%, что немного выше. По данным Dom data.As На 22 марта средняя процентная норма по ипотечным кредитам в крупнейших банках превысила 16,5%. Льготные кредиты на услуга всегда были дешевле, чем кредиты на рынке услуг. Правительство считает, что льготный план окупился, поскольку он помог увеличить объем здания жилищного строительства и улучшить условия жизни миллионов семей. Без ипотеки эдакий результат был бы недостижим [5, 6].

Благодаря широкому использованию льготных программ, рынок потребителей стремительно растет. В прошлом году банки увеличили нестандартный ипотечный портфель на 34,5% до 18,2 трлн рублей. В новостройках 90% квартир приобретаются по субсидируемым тарифам, что вызвало недовольство Центрального банка: считается, что для сохранения равновесия темпы роста должны составлять около 7-12%. Стремительный приращение ипотечных кредитов привел к перегреву рынка, поэтому к концу 2023 года власти ужесточили условия плана: Первоначальный взнос увеличен с 20% до 30%, а предельная сумма кредита во всех регионах ограничена 6 миллионными руб.

На начало 2020 года количество ипотечных портфелей в Москве и Санкт-Петербурге достигло 12 млн руб. ЦБ указал, что в первые два месяца текущего года ипотечный пост банка рос умеренными темпами, в соответствии с прогнозами: в феврале инвестиционный сумка увеличился на 0,7% после 0,6% (272 млрд руб.) в январе (общая сумма кредита - по этим "Ведомостей" С момента запуска программы скидок для граждан в апреле 2020 возраст на фоне снижения ключевых процентных ставок выплаты по ипотеке на новостройки в России понизилась в среднем на 15%.

В феврале 2021 года стоимость нового жилья азбука стремительно расти, что привело к снижению экономических выгод заемщиков: в Москве авторитет низких про-

центных ставок ослабло, а в мае почти половина ареалов России лишилась сбережений. По данным Frank RG, в январе 2020 возраст средняя сумма ипотечного кредита составляла 2,4 млн рублей, к концу 2023 года она увеличилась до 4,2 млн рублей, а в феврале снизилась до 3,8 млн рублей.

Центральный коммерческий банк неоднократно указывал на дисбаланс в стоимости первичного и вторичного квартир. Это может представлять опасность для граждан, которые хотят реализовать свои дома на вторичном рынке, поскольку их цены на 40% ниже, чем на первичном рынке. Регулирующие органы также обеспокоены обстановкой, когда люди с хорошими сбережениями размещают деньги на депозитах по высоким процентным ставкам, но сами берут ипотечные кредиты по паче низким процентным ставкам. Это привело к тому, что некоторые выигрывают от дотационных кредитов, в то время как те, кто действительно нуждается в жилье, страдают от масштабных дотационных ипотечных программ, повышающих цены на недвижимость.

За последние два года значительная часть сделок купли-продажи экономичного и уютного жилья была осуществлена с помощью ипотеки. Застройщик внедрил собственнический план рассрочки платежей, а также сотрудничал с банками в исследовании планов субсидирования процентных ставок по ипотечным кредитам. Эти проекты распространяются на различные типы жилья и квартир, которые не интегрированы в льготный план. В результате с использованием этих финансовых намерений продается до 80% жилья [7].

Важным аспектом строительства является беспроцентная рассрочка платежа. Мы отметили, что доля сделок в рассрочку в некоторых сегментах жилья возможно достигать более 20%. В большинстве случаев покупатели, которые собственнически пользуются ипотекой, ориентируются на сумму, выплачиваемую по ежемесячному кредиту, а не на покупку недвижимости. Центробанк дал отрицательную оценку самой низкой процентной ставке "ипотека от девелоперов", которая стала популярной летом 2022 года [8].

В рамках ужесточения надзора центральному банку отчасти удалось отозвать с рынка планы по почти нулевым процентным ставкам. Ранее "Ведомости" уведомили, что один из предлагаемых форматов - создание Госдумой и правительством настойчиво действующей рабочей группы по совершенствованию ипотечной модели. В то время на новое строительство приходилось почти две трети всех ипотечных кредитов, предоставляемых заемщикам по невысоким процентным ставкам из-за завышения стоимости жилья на 20-30%. После первого заседания межфракционной рабочей категории по изучению возможности внедрения дифференцированных процентных ставок по ипотечным кредитам в всевозможных регионах был предложен соответствующий формат.

В ноябре 2023 года председатель Палаты общин Вячеслав Володин поручил рассмотреть сей вопрос. По его словам, при одинаковой процентной ставке по ипотеке и льготном намерении заработная плата в Москве и Костроме сильно отличается.

Льготный помещительный план может быть использован только в качестве антикризисной меры. Центральный центральный банк выступает за более целенаправленное применение льготной ипотеки в зависимости от яруса доходов населения и степени проникновения ипотеки в регионе. В ноябре 2023 года Набиуллина также упомянула о возможности одновременного предоставления дотаций застройщикам в районах с недостаточным предложением жилья в качестве еще одного приема поддержки рынка [9, 10].

В ноябре 2023 года аналитики Сбербанка подсчитали, что до 70% всех ипотечных сделок на Дальнем Востоке доводится на программу господдержки. 6% ипотечных кредитов для домашних хозяйств, продленных до 2030 года, сельская ипотека, планы для ИТ-специалистов и жителей новых ареалов - все это целевые планы для

работы в России и 8% ипотечных кредитов. В населенных пунктах-миллионниках доля ипотечных сделок, совершаемых в рамках государственных программ, составляет в среднем близко 50-55%, в то время как на Северном Кавказе этот показатель находится на самом невысоком уровне, колеблясь от 1,7% до 23% [11].

Эксперты считают, что целесообразно перейти на целевую программу. Необходимо развивать жилищное строительство в одних районах, чтобы предотвратить ценовые пузыри в иных районах. "The Economist" сообщал, что для отдельных категорий граждан продолжают делать такие целевые программы, как "Семья", "IT", "Дальний Восток" и иные. Вообще говоря, такой набор программ помогает усовершенствовать условия жизни значительной части населения, даже при высоких процентных ставках [12].

На корень 2025 года рыночная процентная ставка по ипотеке превышает 28-29% годовых, но вы можете обрести ипотечный кредит по более низкой процентной ставке. Например, ипотечные кредиты для семейных хозяйств предоставляют процентную ставку в размере 6% годовых, в то время как сельские ипотечные кредиты дают только 2%.

В 2025 году у жителей России появится возможность воспользоваться программой ипотечного кредитования хозяйственных хозяйств под 6% годовых, которая является одной из крупнейших программ, поддерживаемых государством. Этот тактика был продлен до 2030 года. В декабре 2024 года Минфин пересмотрел хрупкой механизм выдачи субсидий банкам в рамках плана, увеличив общие черты лимит с 6,26 трлн рублей до 8,65 трлн рублей, чтобы обеспечить беспрепятственность действия плана. Теперь кредиторы не подпадают под действие старых ограничений и получили более гибкие условия для участия в семейной ипотечной программе [13, 14].

Различные группы домохозяйств могут воспользоваться льготной ипотекой под 6% годовых. Например, семьи, в которых есть хотя бы один ребенок в возрасте до шести лет, сегодня могут получить ипотечные кредиты на более выгодных условиях. Семьи, проживающие в маленьких городах с населением не более 50 000 человек и двумя несовершеннолетними ребятами, также могут претендовать на льготную ипотеку. Вы можете оформить ипотеку, для купить квартиру в новостройке или построить дом. Кроме того, семьи с 2 несовершеннолетними детьми, проживающие в районах с низкой степенью застройки или в районах с личностными планами развития, могут получить льготную ипотеку. Общее величина таких зон составляет 35.

Согласно плану, семьям, в которых появился старший сын, предоставляется возможность рефинансировать существующие кредиты. Ипотечные кредиты для бытовых хозяйств требуют минимального первоначального взноса в размере 20%. Максимальная число кредита для Москвы, Московской области, Санкт—Петербурга и Ленинградской области составляет 12 млн. рублей, а для других регионов - 6 миллионов рублей. Льготные кредиты имеют все шансы быть использованы для приобретения квартир в новостройках, строительства или покупки свежих домов. Семьи с детьми-инвалидами могут приобрести вторичное обитель в районах, где ощущается нехватка зданий [15].

С начала августа 2024 года правительство продлило программу IT-ипотеки на пять лет, за исключением Москвы и Санкт-Петербурга. Сотрудники IT-фирм смогут брать льготные кредиты на приобретение жилья под 6% в 2025 году. Чтобы приобрести новое здание или построить дом, вы можете подать заявку на получение кредита под 6% годовых. Максимальная сумма кредита составляет 9 млн. рублей, а минимальный первоначальный взнос - 20%. В декабре прошлого года президент России Владимир Путин предложил распространить ипотечное занятие домохозяйств на вторичный

рынок в районах, где практически не строилось свежее жилье. В настоящее время правительство занимается этим вопросом.

Сотрудники аккредитованных IT-фирм в возрасте от 18 до 50 лет имеют право участвовать в программе IT mortgage. Размер заработной платы находится в зависимости от места проживания. В мегаполисах, а также в Московской и Ленинградской областях меньший доход до налогообложения должен составлять не менее 150 000 рублей в октябрь, в то время как в других местах этот уровень снижен до 90 000 руб. в месяц. Льготная налоговая ставка применяется к работающим в одобренной фирме, занимающейся информационными технологиями, и они должны продолжать работать в подобной компании в течение шести месяцев после увольнения.

В 2025 году продолжит делать программа сельской ипотеки с процентной ставкой 3%. Первоначально данный план был запущен в 2020 году и, как ожидается, будет завершен в 2022 году, но нонче он стал бессрочным. Жители небольших городов с населением до 30 000 млекопитающее могут посетить программу, но Москва, Московская область и Санкт-Петербург исключены из перечня участников. Сельская ипотека используется для приобретения и строительства частных домов, а также для приобретения жилья в многоквартирных домах (включительно таунхаусы). Однако высота здания не должна превышать 5 этажей.

В прошлом году Министерство сельского хозяйства предложило установить лимиты на сельскую ипотеку. План используем только к населенным пунктам, удаленным более чем на 50 километров от административного центра, и населенным пунктам в радиусе 30 километров от мегаполисов с населением более 100 000 человек. Также планируется исключить из проекта населенные пункты, расположенные менее чем в 50 километрах от Севастополя. Максимальная количество кредита составляет 6 миллионов рублей, а минимальный первоначальный платеж - 20%. Процентная ставка по сельской ипотеке может достигать 3%, а в приграничных районах - 0,1%.

В 2025 году жители России, проживающие на Дальнем Востоке и в арктических регионах, сумеют воспользоваться этой возможностью для получения ипотеки со скидкой в 2%. Аналогичные жилищные условия действуют и в отношении этих двух программ, которые станут действовать до 2030 года. Выгодные кредиты могут получить юные семьи, получатели помощи в Арктике и на Дальнем Востоке, педагога, медицинский персонал и работники оборонно-промышленного комплекса. Одним из притязаний для участия в программе является регистрация в регионе после получения права собственности в течение 271 дня.

Минимальный первоначальный взнос составляет 20% от совместной стоимости жилья. Покупка вторичного жилья разрешена в моногородах и каких-либо сельских районах. Льготные кредиты можно использовать для покупки свежего дома или квартиры в жилом доме, а также для строительства личного дома путем покупки земельного участка. Если площадь фигуры недвижимости превышает 60 квадратных метров, максимальная сумма кредита составляет 6 млн. рублей или 9 миллионов рублей.

Рассмотрев влияние государственных проектов на рынок недвижимости и оценив их перспективы для строительной отрасли, мы можем устроить вывод, что эти планы очень важны для всей отрасли. Меры правительства, нацеленные на поддержку строительства и развитие рынка недвижимости, имеют огромное значение для стимулирования экономического роста и создания благоприятной инвестиционной среды [16].

Исследования продемонстрировали, что такие государственные программы, как льготные условия кредитования возведения, субсидирование ипотечных кредитов, стимулирование строительства социального квартир и другие меры, способствуют ак-

тивному развитию рынка недвижимости и раздела инфраструктурного строительства. Они помогают увеличить спрос на жилье, подстегивают строительную деятельность и создают больше рабочих мест.

Реализация государственных программ тоже одновременно способствовала обновлению жилищного фонда, улучшению жилищных условий населения и возрастанию уровня жизни. Благодаря государственной поддержке строительная отрасль машиностроения получила больше возможностей для инвестирования и развития, что, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности отрасли.

Однако следует иметь в виду, что эффективность государственного плана зависит от его надлежащей разработки, исполнения задач и контроля за его выполнением. Также важно обеспечить светлость и открытость при реализации плана, чтобы избежать коррупции и злоупотреблений.

При нормальных обстоятельствах можно сказать, что правительство планирует оказать положительное влияние на перспективы рынка недвижимости и строительной отрасли. Они способствуют развитию отрасли, создают новые возможности для инвесторов и повышают уровень жизни людей. Поэтому важно продолжать формулировать и совершенствовать государственные программы с учетом потребностей рынка и общества, чтобы обеспечить устойчивое и долгосрочное развитие строительной отрасли и всего рынка недвижимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономика недвижимости / Асаул А.Н., Загидуллина Г.М., Люлин П.Б., Сиразетдинов Р.М. - М. : Юрайт, 2022. - 354 с.
2. Бердникова, В.Н. Экономика недвижимости / Бердникова В.Н. - М. : Юрайт, 2023. - 148 с.
3. Васильева, Н.В. Кадастровый учет и кадастровая оценка земель / Васильева Н.В. - М. : Юрайт. 2024. 149 с.
4. Котляров, М.А. Экономика недвижимости и развитие территорий / Котляров М.А. - М. : Юрайт, 2023. - 153 с.
5. Котляров, М.А. Экономика недвижимости / Котляров М.А. - М. : Юрайт, 2023. - 239 с.
6. Котляров, М.А. Экономика недвижимости / Котляров М.А. - М. : Юрайт, 2024. - 235 с.
7. Максимов, С.Н. Управление территориями и недвижимым имуществом (экономика недвижимости) / Максимов, С.Н. - М. : Юрайт, 2024. - 448 с.
8. Максимов, С.Н. Экономика недвижимости. М.: Юрайт. 2024. 448 с.
9. Управление недвижимостью / под ред. С.Н. Максимова. М. : Юрайт, 2023. - 458 с.
10. Управление недвижимым имуществом / под ред. С.Н. Максимова. - М. : Юрайт, 2023. - 458 с.
11. Бердиев, Р. М. Анализ современных геодезических технологий, их применение в строительстве / Р. М. Бердиев, М. Б. Реджепов, С. И. Акиншин // SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS AND INNOVATIONS : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июля 2020 года. – Пенза : "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 311-314. – EDN CNEXHR.
12. 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.

13. Трухин, Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // *Real Estate: Economics, Management*. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

14. Совершенствование системы кадастрового учета объектов недвижимости по показателям их технического состояния / Ю. А. Цыпкин, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов, Н. И. Трухина // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. – 2025. – Т. 20, № 4(243). – С. 236-245. – DOI 10.33920/sel-04-2504-06. – EDN ZEИЗВ.

15. 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.

16. Green innovations in construction: how environmental technologies shape the economy of sustainable cities / M. Redzhepov, N. Nazarova, V. Cherkina, T. Romanishina // *E3S Web of Conferences*. – 2024. – Vol. 515. – P. 03004. – DOI 10.1051/e3sconf/202451503004. – EDN ZXCQBI.

Ortina N.G., Master student

Li S.A., Candidate of Economic Sciences, Docent

Povalyuhina M.A., Candidate of Economic Sciences, Docent
Voronezh State Technical University

THE IMPACT OF GOVERNMENT PROGRAMS ON THE REAL ESTATE MARKET: ANALYSIS AND PROSPECTS FOR THE CONSTRUCTION SECTOR

The impact of the government plan on the real estate market is very important for the construction industry and the economy as a whole. In this context, it is necessary to analyze the existing programs and their impact on the real estate market in order to identify the main trends and prospects for the development of construction companies. The government's plans may include preferential mortgage terms, tax incentives, support for the primary and secondary real estate markets, as well as measures to encourage the construction of new facilities.

The main objectives of these plans are to stimulate demand for housing, increase housing affordability for the population, support the construction industry and promote the development of the entire economy. Studying the impact of government programs on the real estate market makes it possible to assess their effectiveness, identify problematic issues and formulate recommendations for improving government support mechanisms.

It is important that the construction department not only analyzes the current plan, but also predicts its possible further development. Taking into account the changing socio-economic conditions, it is necessary to predict the potential impact of government measures on the long-term development of the real estate market. In addition, it is important to take into account the international experience and best practices of other countries in the field of real estate market regulation. In short, analyzing and forecasting the impact of a government plan on the real estate market is an important task for the construction industry. Understanding the consequences of implementing such plans makes it possible to better adapt to market changes, optimize development strategies, and strengthen the company's competitive position in a dynamically developing economic environment.

Key words: Central Bank, preferential program, mortgage, interest rate.

УДК 332.334.4.631.1

Греченко Н.В., магистр

Воронежский государственный технический университет

Радцевич Г.А., канд. сельхоз. наук

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

Черемисинов А.А., канд. эконом. наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА

В современном мире градостроительство становится все более актуальным вопросом, и для его эффективного планирования и проектирования необходимы новые инструменты и технологии. Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой мощный инструмент для интеграции, анализа и визуализации пространственных данных, что играет ключевую роль в оценке земельных участков при проектировании жилых микрорайонов. Использование ГИС в градостроительстве позволяет анализировать территории на более глубоком уровне, что способствует принятию обоснованных решений на этапах планирования и застройки.

Ключевые слова: ГИС-технологии, градостроительство, проектирование, оценка земельных участков.

В быстро меняющемся мире вопросы городского планирования становятся все более важными, поэтому нужны все более эффективные инструменты для организации и проектирования поселений, городов, сел и т.д. ГИС-технологии (геоинформационные системы) - это значительный ресурс для интеграции, анализа и визуализации локальных данных, играющих ключевую роль в оценке планировки земельных участков в жилых комплексах. Применение геоинформационной системы в урбанизации населенных пунктов открывает множество возможностей для более глубокого и широкого анализа территории, что помогает принимать более обоснованные решения при проектировании и разработке этапов строительства [1, 2].

Существующая система проектирования сталкивается с рядом проблем, включая рациональное использование земельных ресурсов, необходимость соблюдения экологических норм, и улучшение социального благополучия населения. ГИС-технологии позволяют разработать детализированные карты и модели, которые учитывают разнообразные факторы, такие как расположение инфраструктуры, природные условия, социальный контекст и потребности местных жителей. Это способствует более эффективному использованию пространственных ресурсов, помогает избегать конфликтов интересов между различными участниками градостроительных процессов и минимизирует риски.

Целью данного исследования является изучение применения ГИС-технологий для оценки земельных участков, необходимых для проектирования жилых микрорайонов. В рамках исследования выделяются несколько задач: во-первых, анализ существующих тенденций в использовании ГИС в градостроительстве; во-вторых, изучение особенностей и возможностей ГИС для оценки земельных ресурсов; в-третьих, выявление преимуществ и недостатков применения ГИС в конкретных условиях проектирования.

Актуальность данной темы подтверждается также растущими требованиями к прозрачности и доступности градостроительной информации для общества. В условиях

демократизации городского управления, использование ГИС позволяет не только улучшить качество проектирования, но и повысить уровень вовлеченности граждан в процесс принятия решений. Это подчеркивает необходимость применения инновационных технологий, таких как ГИС, для обеспечения участия различных заинтересованных сторон в градостроительном процессе и формирования устойчивой городской среды.

Таким образом, данное исследование станет важным вкладом в развитие методологий и инструментов, применяемых в градостроительстве, поддерживая экологически чистые и социально ответственные подходы при проектировании новых жилых микрорайонов. Способность ГИС-технологий обеспечивать интеграцию многогранных данных станет основой для более эффективного управления земельными ресурсами и строительства, соответствующего потребностям современного общества [3, 4].

Используемые геоинформационные системы и оборудование

В рамках данного исследования для оценки земельных участков при проектировании жилого микрорайона были выбраны и использованы несколько геоинформационных систем (ГИС), которые доказали свою эффективность и надежность в управлении пространственными данными. Главными площадками, которые используются при исследованиях, считаются ArcGIS, QGIS и ERDAS IMAGINE.

ArcGIS – это одна из ведущих и внушительных ГИС-платформ, предоставляющая специалистам проводить анализ, обрабатывать и иллюстрировать геопространственные данные. Система имеет широкий набор инструментов для обработки, моделирования и локального анализа. Интеграция облачных сервисов, возможность обработки больших объемов данных и предоставление экспертным командам совместного доступа к проектам являются важными особенностями ArcGIS. Кроме того, данная платформа поддерживает создание интерактивных приложений, которые значительно улучшают восприятие информации пользователями и заинтересованными сторонами [5].

В тоже время QGIS – это программа с открытым исходным кодом, обеспечивающая простой и удобный доступ для академических и коммерческих целей. Эта система обладает обширным кругом функций, включая поддержку различных форматов данных, анализ пространственных данных и создание карт. QGIS идеально подходит для выполнения задач, когда важно быстрое и простое манипулирование данными, а также их визуализация. Кроме того, QGIS активно поддерживается сообществом пользователей, что способствует постоянному обновлению функциональности и расширению возможностей системы [6, 7].

В качестве последней платформы в нашем исследовании была выбрана ERDAS IMAGINE, специализированная система для обработки спутниковых снимков и дистанционного зондирования. Данная программа предоставила нам инструменты для анализа изображений и классификации земельных участков, что было необходимо для понимания изменений в земной поверхности и оценивания ее пригодности для застройки. ERDAS IMAGINE обладает высокими возможностями обработки растровых данных, что сделало ее незаменимой для точной оценки и картирования земельных ресурсов.

Что касается оборудования, то в процессе исследования использовались современные компьютеры с высокой производительностью, что позволяло эффективно обрабатывать большие геоданные и выполнять сложные вычислительные задачи. Кроме того, применялись GPS-устройства для сборки полевых данных, обеспечения их точности и соответствия реальным координатам.

Таким образом, выбранное оборудование и ГИС-платформы обеспечили надежную основу для исследований и анализа, позволяя провести комплексную оценку земельных участков для проектирования жилого микрорайона с учетом всех необходимых аспектов.

Методы оценки земельных участков с помощью ГИС

Использование геоинформационных систем (ГИС) для оценки земельных участков подразумевает применение различных методов анализа и обработки пространственных данных, которые позволяют получить актуальную и точную информацию о территориальных ресурсах. основополагающие приемы, которые используются во время исследования, охватывают пространственное изучение, моделирование, оценку и систематизирование взаимосвязей, учитывающее многие факторы [8].

Первым шагом в оценке территории является анализ окружающей среды, который состоит из эксплуатации таких инструментов, как напластование слоев, буферизация, и анализ расстояний. Буферизация дает возможность возвести контур вокруг объектов (например, вокруг существующих зданий социальной жизнедеятельности, коммунальных объектов, рекреационных зон или особо охраняемых территорий), что помогает определить воздействие на окружающую среду. Другой метод – это, метод наложения слоев. Он состоит из объединения различных картографических изысканий. Что в свою очередь помогает проанализировать, насколько эффективно можно использовать земельный участок и где располагается резервы для его дальнейшей застройки.

Следующим этапом в процессе анализа является - классификация земельных участков. Данный метод предполагает использование программ, которые оснащены функциями распознавания и обработки растровых данных для возможности определять типы земли и ее характеристик. Например, применение спутниковых данных не только позволяет получить информацию о текущем землепользовании, но также позволяет отслеживать сезонные изменения, что особенно полезно для анализа развития и предсказания будущих изменений [9, 10].

Также применяется такой метод, как - моделирование. При использовании ГИС, можно создать модели, которые учитывают факторы численности населения, удобство передвижения, инфраструктурная доступность, экономические показатели и экологические условия. Тем самым позволяя прогнозировать как те или иные действия повлияют на дальнейшее землепользование и окружающую среду. Использование моделирования помогает улучшить стратегическое планирование и подводит к принятию тех или иных компромиссных решений в области городского планирования.

Наконец, методы статистического анализа можно использовать для оценки многофакторной взаимосвязи между различными элементами городской среды. Эти методы позволяют количественно оценить значение различных факторов, таких как плотность застройки, доступность общественного транспорта и качество окружающей среды, при выборе лучших участков для строительства новых жилых районов [11].

Таким образом, использование ГИС-технологий обеспечивает мощную оценку инструментов комплексного анализа и помогает принимать обоснованные решения в области градостроительства. Благодаря интеграции местных данных и усовершенствованным методам анализа можно более эффективно использовать земельные ресурсы и создать устойчивую городскую среду.

Результаты и обсуждение

Преимущества и ограничения использования ГИС

Использование геоинформационных систем (ГИС) в процессе проектирования жилых микрорайонов имеет ряд значительных преимуществ, позволяющих осуществлять более точное и эффективное планирование земельных ресурсов. Одним из основных достоинств ГИС-технологий является возможность интеграции множества геопространственных данных из различных источников в единую платформу, что способствует детальному и комплексному анализу территории. В свою очередь это позволяет заранее видеть особенности развития территории, что в дальнейшем влияет на выбор участка для проектирования.

В градостроительном проектировании важное место занимает визуализация. ГИС в свою очередь дает возможность создания 3D - модели территории и интерактивных карт, наглядно показывая существующие особенности участка строительства, а также позволяет предсказать дальнейший ход ее развития. Благодаря такому функционалу упрощается общение и взаимопонимание проектировщиков, инвесторов и местных органов самоуправления. Позволяя существенно сократить время на принятие тех или иных решений [5].

Не смотря на все достоинства использования ГИС-технологий, также имеется значительный недостаток - высокая стоимость лицензионного использования программ и оборудования. Это может стать барьером для небольших организаций и местных сообществ, которые хотели бы воспользоваться преимуществами этих технологий. Кроме того, недостаток финансирования может ограничить возможности для обучения сотрудников и доступа к необходимым ресурсам.

Еще одним ограничением ГИС является зависимость от качества исходных данных. Если информация, используемая для анализа, неполная или устаревшая, результаты исследования могут привести к ошибочным выводам. В процессе проектирования жилого микрорайона критически важно иметь доступ к актуальным и точным данным, поскольку любые неточности могут негативно сказаться на планировании и эксплуатации объектов [6].

К тому же, несмотря на развитие технологий, существует определенная сложность в освоении ГИС для профессионалов из других областей. Для улучшения навыков работы с ГИС необходимы время и усилия, что может оттягивать возможность эффективного использования системы на практике. Это может ограничить достигаемость всех преимуществ, которые ГИС может предложить в процессе анализа и проектирования.

Таким образом, использование ГИС в градостроительстве представляет собой мощный инструмент, способствующий более рациональному и информированному принятию решений. Тем не менее, важно учитывать как преимущества, так и ограничения таких технологий для обеспечения их эффективного применения в рамках проектирования жилых микрорайонов. Только учитывая все аспекты, можно обеспечить устойчивое развитие городской среды и прогрессивный подход к использованию земельных ресурсов.

Заключение

В результате проведенного исследования использования геоинформационных систем (ГИС) для оценки земельных участков при проектировании жилого микрорайона были получены значимые результаты, подчеркивающие важность этих технологий в современном градостроительстве. Основные выводы исследования можно обобщить следующим образом.

Во-первых, ГИС-технологии демонстрируют свою высокую эффективность в анализе и управлении пространственными данными, что позволяет проектировщикам глубже понимать территориальные особенности и принимать более обоснованные решения. Инструменты для пространственного анализа, визуализация и моделирование с использованием ГИС значительно упрощают процесс выявления лучших участков для застройки, учитывая как экологические, так и социальные факторы [12].

Во-вторых, на основе внедрения ГИС было установлено, что эффективное использование данных о земельных ресурсах может привести к более устойчивым и сбалансированным решениям в градостроительстве. За счет учета различных критериев, таких как доступность инфраструктуры, социальная значимость и экосистемные особенности, проектировщики могут создавать более качественные и развивающиеся городской среды, способствующие улучшению качества жизни населения.

В-третьих, необходимо постоянно обновлять базу данных, чтобы использовать корректную и актуальную информацию для исследований. Также нужно постоянно проводить дополнительное обучение и повышать квалификацию проектировщиков. В свою очередь специалисты должны для себя разрабатывать новые пути, позволяющие оперативно реагировать на изменения в градостроительном поле.

Для обеспечения взаимопонимания между заинтересованными сторонами, необходимо сотрудничать с местными жителями, сообществами и заинтересованными сторонами. Использование визуальных эффектов достаточно прозрачно будет показывать намерения и этапы всех процессов во время публичных слушаний, что приведет к скорейшему принятию решений и снизит вероятность конфликтных ситуаций.

В заключение, успешное применение ГИС в градостроительстве требует комплексного подхода, включающего использование передовых технологий, актуальных данных и активное вовлечение различных участников процесса. Стратегическое интегрирование ГИС в процесс градостроительного проектирования имеет потенциал не только для повышения эффективности использования земельных ресурсов, но и для создания устойчивых и комфортных городских сред, что в конечном итоге будет способствовать улучшению жизни горожан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросин, С.А. Сравнительная характеристика ГИС программ для более оптимальной работы в геодезии / С. А. Абросин, М. Б. Реджепов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 1(6). – С. 157-159. – EDN YNQQNF.

2. Архипова, О.Е. ВЕБ-ГИС для оценивания сценариев использования природного ресурсного потенциала южного макрорегиона. DOI 10.24057/2414-9179-2017-2-23-144-156 // InterCarto InterGIS. 01.01.2017 URL: <http://intercarto.msu.ru/jour/article/view/527> (дата обращения: 27.05.2025).

3. Бердиев, Р.М. Анализ современных геодезических технологий, их применение в строительстве / Р. М. Бердиев, М. Б. Реджепов, С. И. Акиншин // SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS AND INNOVATIONS : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 311-314. – EDN CNEXHR.

4. Бойкова, М. Городские Будущие: Города как Агенты Глобализации и Инноваций / Бойкова, М., Ильина, И., Салазкин, М. - DOI 10.17323/1995-459x.2011.4.32.48 // Foresight-Russia. 30.12.2011 URL: <http://foresight-journal.hse.ru/2011-5-4/44564699.html> (дата обращения: 27.05.2025).

5. 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.

6. Гришин Е.С. Технологии и методика применения пространственно-временного анализа в специально исторических ГИС-проектах / Гришин Е.С. - DOI 10.7256/2585-7797.2017.2.23295 // Историческая информатика. 01.02.2017 URL: http://nbpublish.com/library_read_article.php?id=23295 (дата обращения: 27.05.2025).

7. Долгих, Е.И. Умные города: подходы и технологии / Долгих, Е.И., Антонов, Е.В., Борушкина, С.М. - DOI 10.7256/2313-0539.2014.3.12545 // Урбанистика и рынок недвижимости. 01.03.2014 URL: http://nbpublish.com/library_read_article.php?id=-33532 (дата обращения: 27.05.2025).

8. Экономические методы управления имущественным комплексом : Учеб. пособие для студентов, обучающихся по спец. 291500 - "Экспертиза и упр. недвижимо-

стью" направления 653500 "Стр-во" / В. Я. Мищенко, Н. И. Трухина, О. К. Мещерякова ; В.Я. Мищенко, Н.И. Трухина, О.К. Мещерякова; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. – Воронеж : Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, 2003. – 114 с. – ISBN 5-89040-105-X. – EDN QQHAMN.

9. Планирование и контроллинг в жилищной сфере : Учебник для вузов / П. Г. Грабовый, И. Г. Лукманова, Л. Н. Чернышев [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет), Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 505 с. – ISBN 978-5-89040-211-0. – EDN UDTTCB.

10. Самбулов, Н.И. Возможности для автоматизации при актуализации геометрических данных в ГИС / Н. И. Самбулов, М. Б. Реджепов, Ю. С. Нетребина // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты : материалы международной научно-практической конференции: в 2 томах, Воронеж, 12–16 ноября 2019 года. Том 2. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2019. – С. 250-253. – EDN NRWQHN.

11. Трухин, Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

12. Трухина, Н. И. Организационно-экономический механизм планирования и контроля в управлении жилищной недвижимостью / Н. И. Трухина, Е. А. Погребенная ; Н. И. Трухина, Е. А. Погребенная ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Ростовский гос. строит. ун-т". – Ростов-на-Дону : Ростовский гос. строит. ун-т, 2010. – 165 с. – EDN QUFXSH.

Grechenko N.V., Master student

Voronezh State Technical University

Radsevich G.A., Candidate of Agricultural Sciences

Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozova

Cheremisinov A.A., Candidate of Economic Sciences, Docent

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

THE USE OF GIS TECHNOLOGIES TO EVALUATE LAND PLOTS IN THE DESIGN OF A RESIDENTIAL NEIGHBORHOOD

In the modern world, urban planning is becoming an increasingly urgent issue, and new tools and technologies are needed for its effective planning and design. Geographic information systems (GIS) are a powerful tool for the integration, analysis and visualization of spatial data, which plays a key role in the assessment of land plots in the design of residential neighborhoods. The use of GIS in urban planning makes it possible to analyze territories at a deeper level, which facilitates informed decision-making at the planning and development stages.

Key words: GIS technologies, urban planning, design, land valuation.

ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

УДК 528.48

Акиньшин С.И., канд. техн. наук, доцент

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Харитонов Т.Б., канд. техн. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассматривается опыт преподавания геодезических дисциплин на кафедре изыскания и проектирования объектов транспортного назначения ВУНЦ ВВС «ВВА» с учетом современных методов геодезического производства, применения электронного геодезического оборудования и систем автоматизированного проектирования транспортной инфраструктуры, реализующих требования информационного моделирования при строительстве аэродромов.

Ключевые слова: геодезия, цифровая модель местности, системы автоматизированного проектирования, информационное моделирование.

При изучении геодезических дисциплин необходимо руководствоваться приоритетными направлениями, обозначенными национальной доктриной образования в Российской Федерации [1]: организация учебного процесса с учетом современных достижений науки; создание программ, реализующих информационные технологии в образовании; подготовка высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий.

К геодезическим дисциплинам, преподаваемым на кафедре изыскания и проектирования объектов транспортного назначения ВУНЦ ВВС «ВВА» относятся:

1) Инженерная геодезия и геоинформатика – изучаются основы геодезии, геодезические приборы и методы угловых, линейных и высотных измерений, основные топографические съемки с построением топопланов и профилей местности;

2) Изыскания и проектирование объектов транспортного назначения – изучаются инженерно-геодезические работы при изысканиях и проектировании транспортных сооружений, выполняется геодезическое проектирование при решении вертикальной планировки;

3) Инженерно-геодезическое сопровождение транспортного строительства – изучаются методы производства геодезических работ строительного производства: выполнение геодезических разбивок при перенесении проектов сооружений в натуру, геодезический контроль точности производства строительного-монтажных работ, исполнительные съемки и мониторинг геометрии сооружений;

4) Учебные практики: геодезическая (выполняются основные топографические съемки с построением цифровых моделей местности, топопланов и профилей) и изыскательская (обрабатываются данные инженерно-геодезических изысканий и подготавливается проектная документация).

По всем дисциплинам разработаны частные методики преподавания в форме «визуализации с раздаточным материалом» и «индивидуального практикума с элементами информационного моделирования», основанных на фундаментальных принципах обучения – принципа наглядности и принципа от теории к практике. То есть от физической сути измерения, деталей геодезического прибора, принципа его работы и принципа измерения к практическому использованию реального прибора, обработке серии данных измерений и далее к выполнению реальной съемки местности, составлению топопланов и профилей, подготовки проектных решений вертикальной планировки и выносу проектов на местность. Эта особенность изучения геодезических дисциплин учтена при разработке рабочих программ и частных методик преподавания указанных дисциплин.

На кафедре создан единый информационный портал для преподавателей и курсантов на основе интеграции всего комплекса учебно-методического материала с разработанными электронными учебниками (ЭУ), рис. 1. Курсанты имеют возможность самостоятельно работать с основной и дополнительной информацией из ЭУ, изготавливать раздаточный материал к лекциям и рабочие тетради к практическим занятиям по всему курсу изучаемой дисциплины, без услуг типографии.

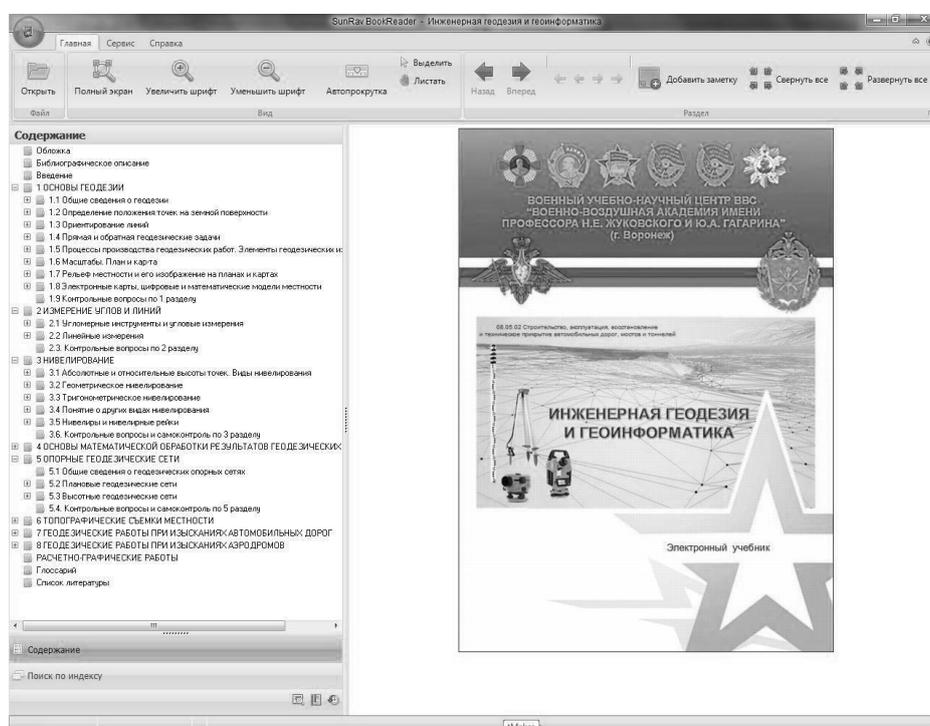


Рис. 1. Электронный учебник по инженерной геодезии и геоинформатике

Опыт чтения лекции-визуализации с использованием средств мультимедиа и раздаточного материала достаточно полно освещался ранее [2, 3]. Целью данной работы является обмен опытом применения частной методики преподавания геодезических дисциплин в форме «индивидуального практикума с элементами информационного моделирования» при проведении практических занятий, выполнении курсантами курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

Ясно осознавая реалии сегодняшнего дня, при разработке частных методик преподавания геодезических дисциплин учитывалось современное состояние геодезических автоматизированных технологий в строительстве – повсеместное применение электронных тахеометров, геодезических спутниковых приемников, лазерных сканеров и цифровых аэрофотосъемочных комплексов с применением беспилотных летательных аппаратов. Сегодня работа геодезиста с электронными приборами стоит на уровне ин-

формационного обеспечения пространственными данными инженерной деятельности разных направлений: изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации застроенных территорий и других. При этом геодезические спутниковые приемники практически вытеснили традиционные методы построения опорных геодезических сетей, а электронные тахеометры – традиционные средства линейных измерений.

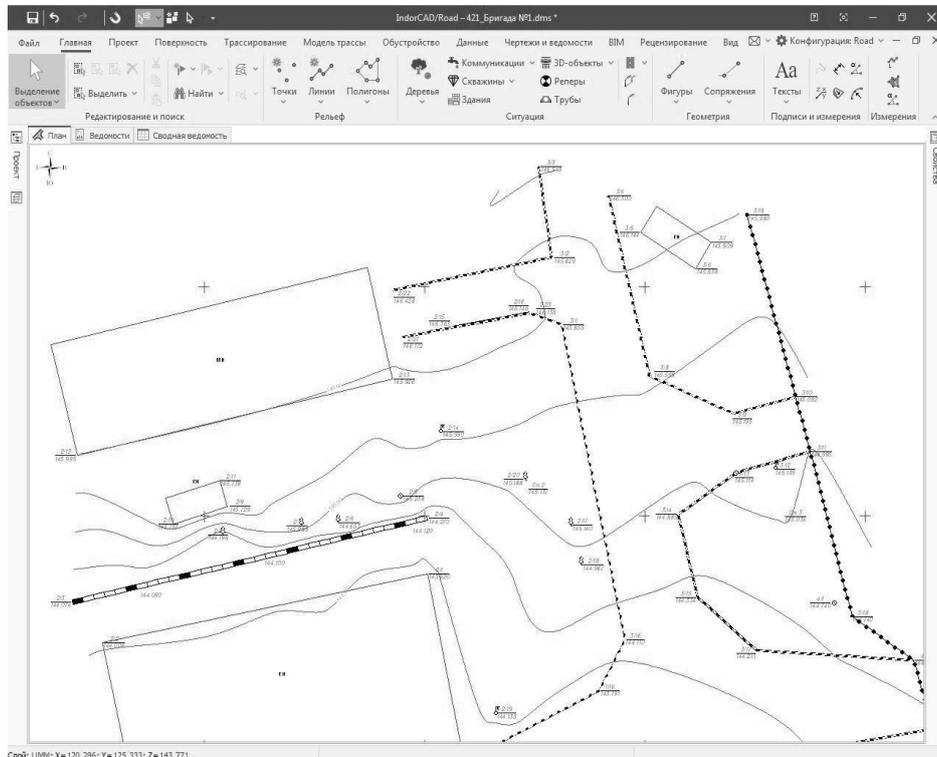
Для развития умственных, творческих и профессиональных способностей курсантов при изучении геодезических дисциплин на кафедре применяются современные геодезические и информационные технологии. Это электронные тахеометры 3Та5Р, 6Та2-МО и цифровые нивелиры SOKKIA SDL50, интегрированная геодезическая станция Leica SmartStation и спутниковое оборудование «Вешка», а также система автоматизированного проектирования транспортной инфраструктуры IndorCAD. Данные технологии базируются на автоматизированных методах инженерных изысканий, включающих электронные топографические съемки с последующим построением инженерного топографического плана (ИТП). В соответствии с действующими нормативными документами СП 47.13330.2016 [4] и СП 317.1325800.2017 [5] инженерно-топографический план должен создаваться в цифровом виде на основе инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), включающую цифровую модель рельефа (ЦМР) и цифровую модель ситуации (ЦМС). Цифровой инженерно-топографический план (ЦИТП) предназначен для использования при проектировании с применением систем автоматизированного проектирования (САПР).

Сегодня основополагающим при освоении современных геодезических методов и овладении электронным геодезическим оборудованием является реализация требований информационного моделирования при подготовке проектов строительства аэродромов. Основные требования к содержанию и представлению пространственных данных в составе цифровых моделей местности установлены ГОСТ Р 52440-2005 [6], а основные положения концепции стадийности жизненного цикла объекта строительства при использовании технологии информационного моделирования, а также требования к уровням проработки, геометрической детализации и атрибутивному составу элементов информационной модели объекта изложены в СП 333.1325800.2020 [7]. Под жизненным циклом аэродрома, как физического объекта, понимается последовательность процессов существования объекта от замысла до завершения эксплуатации. Жизненный цикл аэродрома разделяется на основные стадии: планирование и обоснование инвестиций, изыскания и проектирование, строительство (реконструкция) и эксплуатация. На каждой стадии выделяются отдельные этапы, образующие последовательные технологические работы, которые завершаются неким результатом – информационной моделью определённого типа, и процессы, включающие непрерывные работы в течение стадии, при которых используется или обновляется информационная модель.

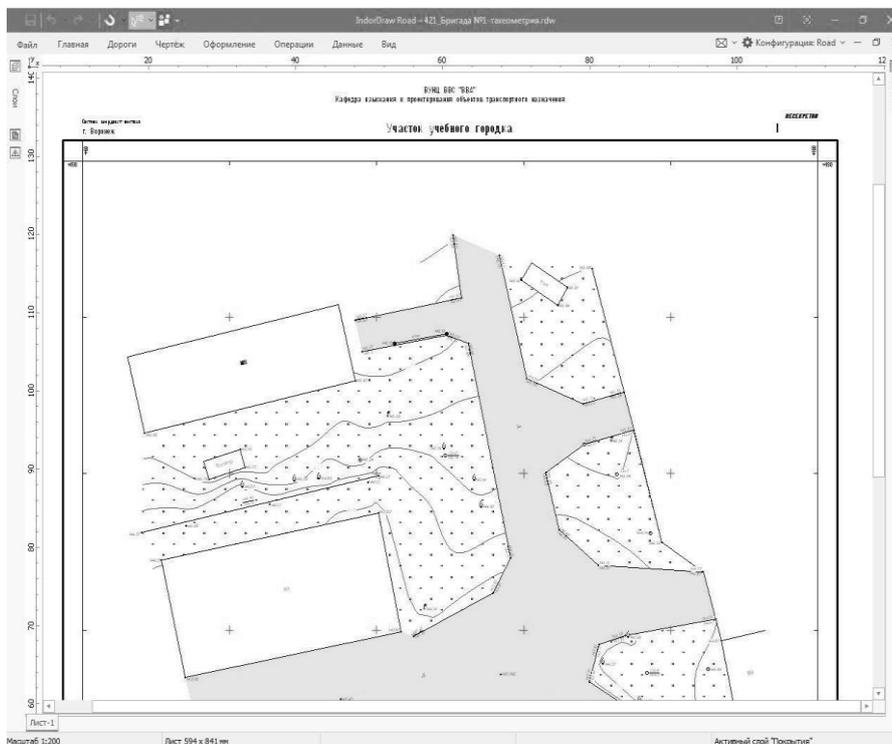
Согласно СП 333.1325800.2020 под информационной моделью аэродрома (ИМА) следует понимать совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об аэродроме, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, проектирования, строительства, реконструкции, ремонта, эксплуатации и (или) ликвидации. Основной составной частью ИМА является цифровая информационная модель – электронный документ ЦИМ, содержащий ИЦММ и ЦИМА, представленных совокупностью взаимосвязанных графических и атрибутивных данных в цифровом объектно-пространственном виде.

Таким образом, основной задачей при изучении геодезических дисциплин является не только обучить курсантов работе с электронными геодезическими приборами, но и научить по результатам топографической съемки строить на компьютере ИЦММ, работать с ней и формировать ЦИМА по этапам жизненного цикла аэродрома.

При изучении дисциплины «Инженерная геодезия и геоинформатика» курсанты начинают знакомство с трехмерными моделями ситуации и рельефа, а в ходе геодезической учебной практики выполняют электронную съемку и строят ИЦММ в IndorCAD-е с последующим построением ЦИТП в IndorDraw, рис. 2.



а



б

Рис. 2. Построение ИЦММ в системе IndorCAD (а) и ЦИТП в системе IndorDraw (б)

Система IndorCAD+ IndorDraw [8, 9] отечественная САПР транспортной инфраструктуры от компании ИндорСофт, внесена в реестр программ и разрешена к закупкам Министерством обороны РФ, а ее возможности в рамках использования для аэродромного проектирования достаточно полно исследованы [10]. Система IndorCAD учитывает в полном объеме комплекс государственных стандартов, устанавливающих правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению проектной документации. Она позволяет, в рамках проведения различных работ при разработке проектов аэродрома формировать рабочую документацию по проектированию вертикальной планировки рельефа на конкретных участках летного поля.

При изучении дисциплины «Изыскания и проектирование объектов транспортного назначения» курсанты в рамках курсового проектирования создают ИЦММ участка летного поля, выполняют геодезическое проектирование с подготовкой проектных решений вертикальной планировки и формируют ЦИМА, рис. 3.

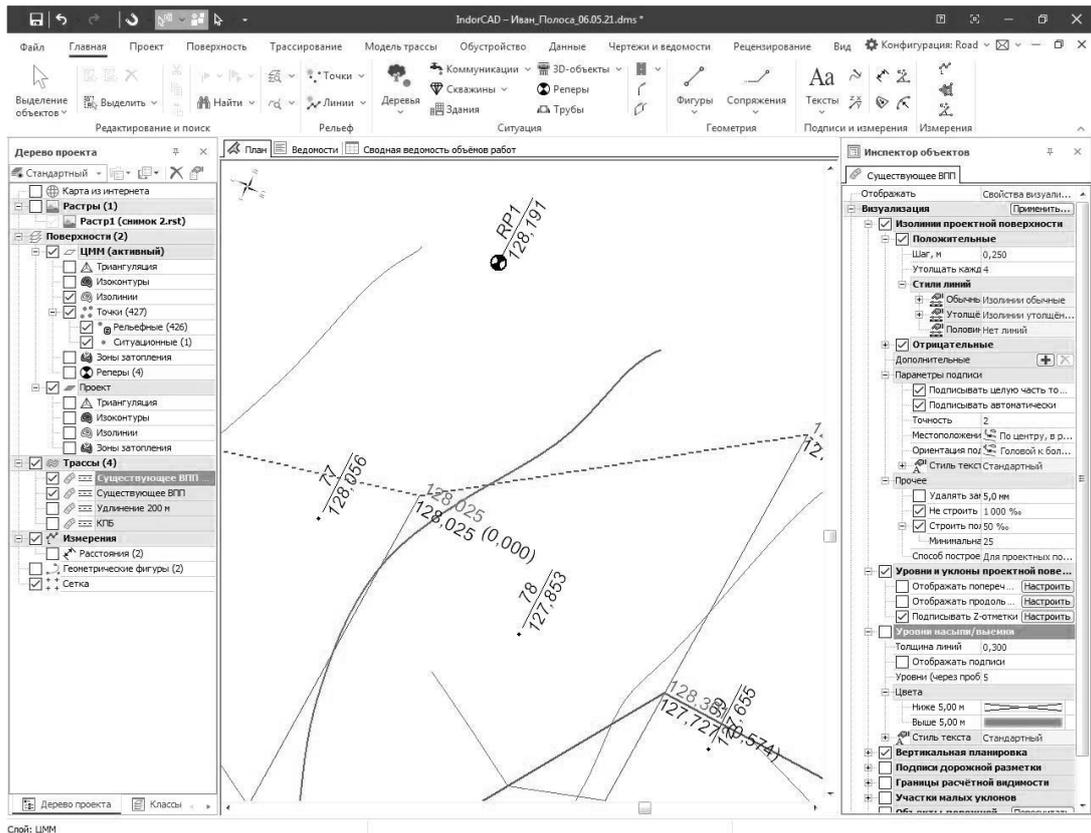
На каждом этапе жизненного цикла аэродрома каждому типу ЦИМ в составе ИМА соответствует определенный уровень ее проработки, таблица:

- 1) инженерным изысканиям – модель инженерных изысканий уровня «А»,
- 2) проектированию – проектная модель уровня «В»,
- 3) строительству – строительная модель уровня «С1» и исполнительная модель уровня «С2».

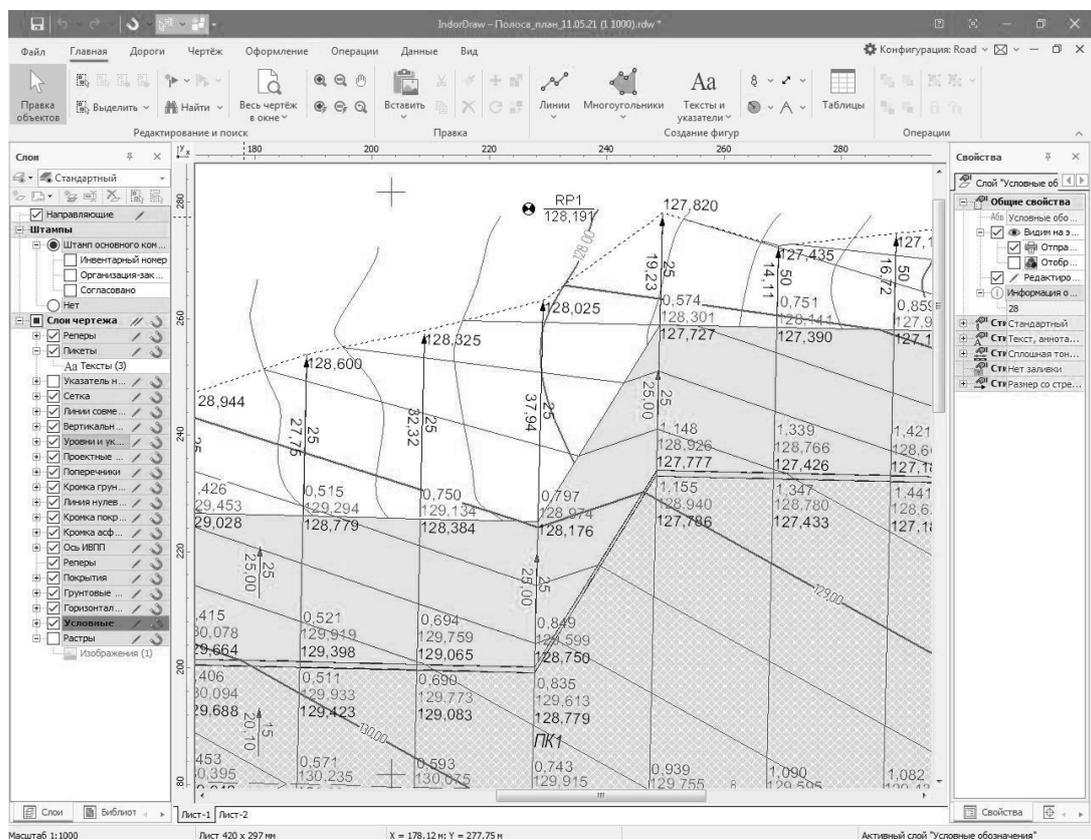
Таблица 1 – Уровни проработки ЦИМ по этапам жизненного цикла аэродрома*

Этап жизненного цикла аэродрома	Тип модели	Уровень проработки ЦИМ (взаимосвязанные графические и атрибутивные данные)			Исходная информация
		Наименование	Обозначение	Описание	
Инженерные изыскания	ИЦММ	Модель инженерных изысканий	А	ЦИМ содержит результаты инженерных изысканий: а) инженерно-геодезические, б) инженерно-геологические, в) гидрометеорологические, г) инженерно-экологические, д) инженерно-геотехнические	Результаты инженерных изысканий
	ЦИМА				
Проектирование	ИЦММ	Проектная модель	В	ЦИМ содержит результаты проектирования аэродрома - технические и технологические проектные решения	ИЦММ уровня «А»
	ЦИМА				-
Строительство, реконструкция, капитальный ремонт	ИЦММ	Строительная модель	С1	ЦИМ содержит данные, обеспечивающие выполнение аэродромно-строительных работ - технические и технологические проектные решения, включающие ППР	ИЦММ уровня В
	ЦИМА				ЦИМА уровня «В»
	ИЦММ	Исполнительная модель	С2	ЦИМ содержит данные, обеспечивающие выполнение строительного контроля и надзора - технические и технологические параметры аэродрома по результатам выполнения аэродромно-строительных работ	ИЦММ уровня «В», ИЦММ уровня «С1»
	ЦИМА				ЦИМА уровня «В», ЦИМА уровня «С1»

* этапы жизненного цикла аэродрома эксплуатация и ликвидация в таблице не представлены



а



б

Рис. 3. Построение ИЦММ участка летного поля и формирование ЦИМА в системе IndorCAD (а), подготовка проекта вертикальной планировки в IndorDraw (б)

При моделировании рельефа в составе САПР обрабатывается большой массив изыскательской информации с построением триангуляционной модели, которая автоматически перестраивается с изменением геоданных. Это позволяет в динамике выполнять анализ и оценку сформированной поверхности на основе средств визуализации. Так в системе IndorCAD с помощью инструментов анализа поверхности можно визуально оценить корректность строящейся модели рельефа по автоматически строящимся изолиниям, градиентам стока, областям скопления воды, в окне трехмерной визуализации, а также построив сечение поверхности по произвольной линии.

Наглядное и динамическое представление проектных данных на плане, продольном и поперечных профилях позволяет сформировать у курсанта навык визуального анализа проектных решений, ведения визуальной оценки построения проектной поверхности и контроля соблюдения нормативных требований.

При изучении дисциплины «Инженерно-геодезическое сопровождение транспортного строительства» курсанты по данным ЦИМА уровня «В» (проектная модель аэродрома) подготавливают проект производства геодезических работ (ППГР) с файлами разбивочных чертежей, рис. 4.

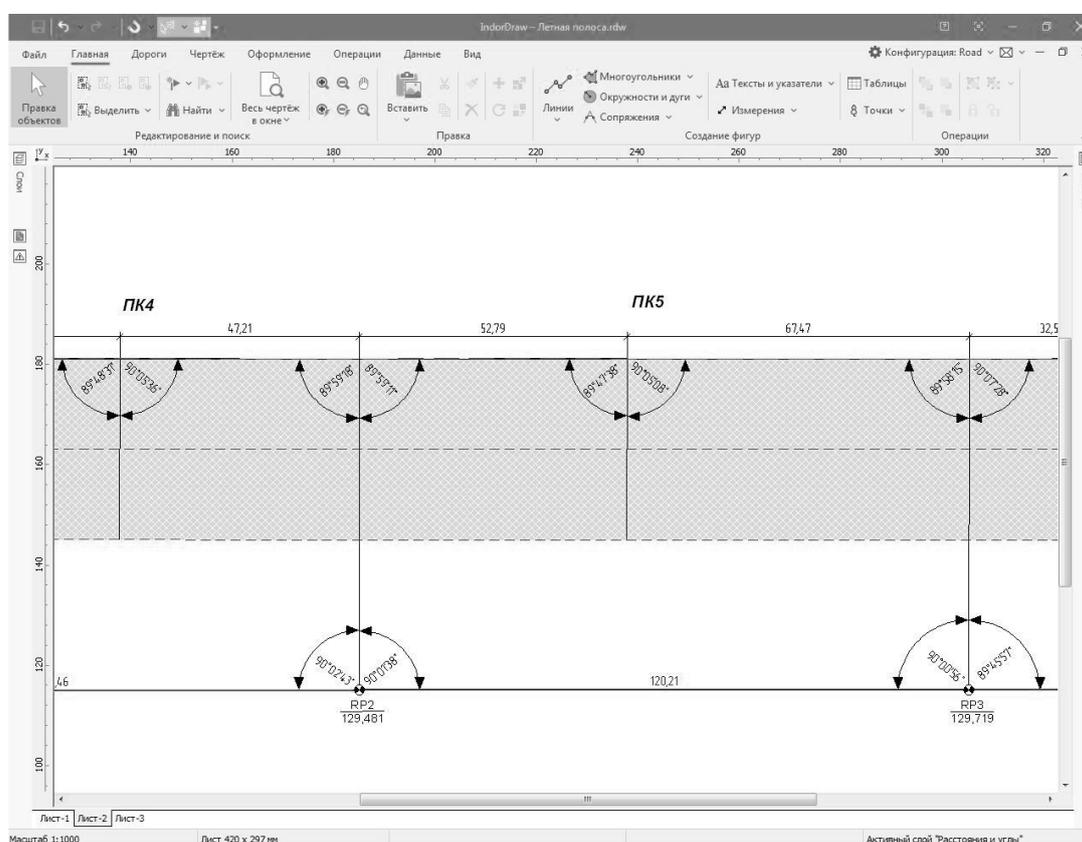


Рис. 4. Подготовка разбивочного чертежа в системе IndorDraw

Уровень проработки ЦИМ (см. таблицу) представляет собой совокупность требований к геометрической детализации и атрибутивному составу ее элементов. В элементы ЦИМ предыдущего уровня вносится информация по следующему жизненному циклу аэродрома, так в элементы уровня проработки «С2» вносят информацию отклонений от проектных положений.

Понимание курсантами требований информационного моделирования к уровням проработки ЦИМ по этапам жизненного цикла аэродрома формирует у них общее понимание роли геодезии в подготовке высококвалифицированных специалистов инже-

нерно-аэродромного обеспечения полетов авиации и прививает чувство ответственности за точность проводимых измерений и качество выполняемых работ.

Комплексный подход в применении «индивидуального практикума с элементами информационного моделирования» при последовательном изучении геодезических дисциплин по курсам обучения реализует сквозное проектирование. Так, полученная ЦИМА уровня «В» (проектная модель аэродрома), насыщается новой информацией по этапам жизненного цикла. Итогом обучения становится выпускная квалификационная работа, в виде информационной модели аэродрома с детальной проработкой его отдельных элементов.

Из вышеизложенного следует, что в современных условиях именно комплексный подход в преподавании геодезических дисциплин на основе разработанных и постоянно совершенствующихся частных методик преподавания с использованием электронных учебников, современных геодезических и информационных технологий обеспечивает достижение конечной цели – формирование базы знаний, умений и навыков в подготовке специалиста, владеющего современными техническими средствами и технологиями информационного моделирования в строительстве и способного к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О национальной доктрине образования в Российской Федерации : постановление Правительства Российской Федерации от 4 октября 2000 г. N 751 [Электронный ресурс]. – URL: <http://rg.ru/2000/10/11/doktrina-dok.html>.

2. Акиншин С.И. / С.И. Акиншин // Опыт работы лучших методистов академии 2016/17 учебного года : учебно-методическое пособие. – Воронеж : ВУНЦ ВВС «ВВА», 2017. – С. 11-14.

3. Акиншин С.И. Использование средств мультимедиа и раздаточного материала при проведении занятий по геодезическим дисциплинам / С.И. Акиншин // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 6. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – С. 11-14.

4. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11–02–96. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2017. – 83 с.

5. СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Издание официальное. – М. : Стандартинформ, 2018. – 45 с.

6. ГОСТ Р 52440–2005 Модели местности цифровые. Общие требования. – М. : Стандартинформ, 2018. – 8 с.

7. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. Издание официальное. – М. : Минстрой России, 2020. – 219 с.

8. Система проектирования IndorCAD. Начало работы: руководство пользователя / И.В. Кривых, Д.А. Петренко. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – 52 с.

9. Создание моделей местности в IndorCAD : руководство пользователя / И.В. Кривых, Д.А. Петренко, Н.С. Мирза и др. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2015. – 402 с.

10. Разработка рекомендаций по изысканию и проектированию полевых аэродромов : отчет о научно-исследовательской работе (заключительный). Шифр «Поле-31». – Воронеж : ВУНЦ ВВС «ВВА», 2023. – 254 с.

Akinshin S.I., Candidate of Technical Sciences, Docent
Military educational and Scientific Center «Air Force Academy named after Professor
N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin»
Kharitonova T.B., Candidate of Technical Sciences, Docent
Voronezh State Technical University

INTEGRATED APPROACH TO TEACHING GEODETIC DISCIPLINES BASED ON INFORMATION MODELING TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION

The article examines the experience of teaching geodetic disciplines at the Department of Surveying and Design of Transport Facilities of the Military Scientific Center of the Air Force "VVA" taking into account modern methods of geodetic production, the use of electronic geodetic equipment and automated design systems for transport infrastructure that implement the requirements of information modeling in the construction of airfields.

Key words: geodesy, digital terrain model, automated design systems, information modeling.

УДК 528.8

Вязов Г.Б., канд. эконом. наук, доцент
Воронежский государственный технический университет

Грачева К.С., магистр

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте
Российской Федерации

Шатских А.А., магистр

Свиридова Е.А., магистр

Воронежский государственный технический университет

НЕКОТОРЫЕ ТИПОВЫЕ ОШИБКИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ДОКУМЕНТАЦИЮ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ СОГЛАСНО НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЕ

Проанализированы типовые ошибки разработки проектно-сметной документации на этапе строительства и формируется обоснование внесения изменений в соответствующую документацию.

Ключевые слова: строительство, проект, нарушение норм закона, техническое задание, договор.

С течением времени заказчики строительно-монтажных работ все больше и больше сталкиваются с постоянным внесением изменений в уже разработанную в соответствии с градостроительными нормами и правилами, а также прошедшую государственную экспертизу проектную документацию по объектам. Причин почему так происходит существует множество – от ухода с рынка поставщика строительных материалов до некорректно составленного технического задания на проектирование. Рассмотрим типовые ошибки разработки проектно-сметной документации и обоснование внесения изменений в соответствующую документацию на этапе строительства или реконструкции.

Нарушены требования выполнения инженерно-геодезических изысканий, в том числе [1-3]:

- не выполнение согласования с коммунальными службами проектных решений по трассировке и прокладке подземных коммуникаций, что в большинстве случаев, вызвано отсутствием в коммунальных службах исполнительной документации на построенные и введенные в эксплуатацию инженерные сети, что создаёт ситуацию, когда данные коммуникации не отражены на планшетах. Это грубое нарушение норм и законов, которое в ходе строительства приводит к авариям, к остановке работ при необходимости вынесения трассировки коммуникаций или получения технических условий на пересечение;

- на исполнительных схемах, планах и в сметных расчётах не учтены те деревья и кустарники, которые подлежащие сносу;

- в ходе разработки котлована могут быть обнаружены (или не обнаружены) подземные строительные конструкции в виде железобетонных блоков, железобетонных плит перекрытия и кирпичной кладки, вследствие чего, для достижения проектных отметок низа фундаментов необходимо выполнить искусственное песчаное основание/замещение выемки. Данная ситуация должна решаться на стадии геологических изысканий с применением георадаров, идентифицироваться по

характеру и отражаться в проектно-сметной документации, как проектное решение к исполнению подрядной организацией.

Несоответствие результатов геологических изысканий фактическому состоянию грунта, должно приводить исполнителя изысканий к наступлению уголовной ответственности, в том числе [4-6]:

- выявление просадочных и насыпных грунтов, которые, при наличии, не отображены в отчёте по геологическим изысканиям, в последствии могут привести к просадке фундамента под нагрузкой и возникновению аварийных состояний, вследствие чего возникает необходимость замены основания под фундаменты, либо применения усиления грунтов инженерными методами (цементацией, силикатизацией, инъектированием полимерных композитов и пр.) с дополнительной высокой сметной стоимостью и перепроектированием фундаментов;

- несоответствие грунта для обратной засыпки, определяется лабораторным методом и соответствующим проектным решением, с указаниями его типа возможного применения и технологии укладки с уплотнением. Применение песчаной фракции возможно только при отсутствии водонасыщения и водотока в грунтах основания;

- изменение уровня грунтовых или наличия техногенных вод, вследствие чего необходимо принятие новых принципиальных решений по гидроизоляции, устройству дополнительной системы водоотведения/дренажа, изменение конструктива фундамента и марки бетона по влагопроницаемости. Как правило, данные решения требуют перепроектирования фундаментов и прохождения повторной экспертизы.

Сметными расчётами не учтена стоимость доставки материалов (щебень, песок, сборный железобетон) к месту строительства, с учётом дальности транспортирования до объекта, от места производства или разработки [7].

«Все технические условия на присоединение объекта к инженерным сетям на этапе проектирования предварительные, согласование стадии П не требуется», однако, это полное заблуждение, так как эти данные лежат в основе создания проекта ПД, который идёт на согласование и Госэкспертизу. В ходе строительства, в рамках договоров на технологическое присоединение, могут и будут изменяться условия подключения коммуникаций (точки подключения, стоимости работ, трассировка), что, как правило, ведет к удорожанию позиций и увеличению сметной стоимости.

Отмечается и зафиксировано некорректное исполнение сетевыми организациями своих обязательств по подведению коммуникаций до точки присоединения, в соответствии с проектом (подводку сетей осуществляют до границы участка, без учёта согласованных проектных решений, вследствие чего требуется выполнение дополнительного проектирования и прокладки внутриплощадочных сетей). Проект и Договор подряда обеспечат правильное (проектное) решение по точке присоединения.

Проектирование подведения сетей к объекту, на стадии разработки проектной документации (ПД), считаются по сметным нормативам, а проектирование стадии рабочей документации (РД), при заключении подрядчиком договора с собственником сетей, реальная стоимость работ по договору определяется по уровню сложившихся рыночных цен, которые превышают нормативные и не сопоставимы с расценками утверждённых смет. Требуется корректировка сметных расчётов [1].

Трудности процесса согласования точек врезки внутренних сетей в магистральные, с собственниками ТСЖ, в значительной мере зависят от профессиональной подготовки последних, что требует от проектировщиков своевременного и более точного решения вопроса расположения точек врезки сетей ещё на стадии ПД (а не завершения стадии РД), когда даже сетевым организациям (РВК, Квадра), приходится менять ТУ, что и ведет к удорожанию объекта [2].

При разработке КМД уточняется сортамент и общий вес металлоконструкций, в стадии Р выполняется детализация узлов и уточнение спецификаций, что также приводит к увеличению стоимости. Спецификация дверных и оконных заполнений, несущие конструкции фасада также рассчитываются детально только при разработке рабочей документации. Корректировка сметных расчётов в этом случае оправдана и неизбежна, что требует её своевременного исполнения.

«Архитектурные решения строительной части объекта на стадии ПД не увязываются с конструктивными решениями этой части, и только при разработке рабочей документации РД, выполняется полная детализация (так как стадия ПД показывает только концепцию). Примечания: Стадия ПД - и концепция, и основа всего проекта, по ПД опытные строители ведут строительство объектов, а Госэкспертиза принимает решение о качестве объекта.

Фраза: «Расчет каркаса здания в программном комплексе прорабатывается в стадии Р,...» - это полное непонимание процесса, так как именно на стадии разработки ПД, создаётся окончательная версия конструктива объекта, его принципиальная схема, которая обеспечивает гарантированную несущую способность всех конструкций от расчётных нагрузок, его устойчивость в целом и безопасность на всём периоде эксплуатации, что проверяется и подтверждается органами Госэкспертизы. На этапе РД уточняются детали узлов, стыков, сопряжений и варианты способов соединений элементов каркаса, тогда в итоге появляются уточнения показателей по проекту (возможно выявляются ошибки проекта), по марке бетона, диаметру и весу арматуры, что естественно и необходимо.

«В ходе строительства, решения по огнезащите меняются почти всегда, так как не хватает слоев и площади поверхностей в проекте». Это низкая квалификация проектировщика и специалисты фирм детально владеют особенностями своих материалов и технологий. Кроме того, огнезащита конструкций детально прорабатывается фирмами-производителями отдельно по каждому виду конструкции, и часто в стадии Р увеличивается ее расход, то есть возникает более правильная оценка.

Постановлением Правительства РФ от 30 марта 2023 года №510 «О внесении изменения в пункт 32 Правил противопожарного режима в Российской Федерации» установлено, что социальные учреждения должны быть оснащены устройствами защиты от дугового пробоя – необходимо внесение изменений в электрическую часть всех ранее разработанных проектов. Как правило, «закон не имеет обратной силы», однако обеспечение безопасности людей требует согласования и замены менее надёжного решения, на более прогрессивное [4].

При проектировании сетей пожарной сигнализации, «как правило, пропущен второй контур датчиков в «подпотолочном» пространстве. Как правило, проектные решения подлежат проверке и контролю, что должно исключать подобную зависимость.

Оборудование пожарной, охранной сигнализации из-за санкций и ухода поставщиков с рынка подлежит замене, в результате чего оно не взаимодействует другими проектными системами - электрооборудованием, вентиляцией дымоудаления. Как следствие, приходится заменять оборудование, производить его согласование, коммутацию, менять проектные решения для обеспечения стандартов, единообразия и надёжности всех систем. Это серьёзная и ответственная задача, требующая своего решения.

В объектах образования с 2023 года изменились нормы освещённости, люминесцентные лампы меняют на светодиодные (например, по объекту «школа» это удорожание составило 8-10 млн. руб.) [5].

Несоответствие проектного решения и сметного расчёта, например:

- в сметных расчётах материал/оборудование учтены по нормативам ТСЦ (территориальному сборнику сметных цен), без указания марки и без учёта современных

материалов и технологий строительного рынка, а в проекте указана марка современного дорогого материала, что должно обеспечить гарантию его качества и недопустимость реверсной его замены на момент применения (функция стройконтроля) [2].

- иногда в смете вообще не учтено/пропущено то, что предусмотрено проектными решениями, что должно устраняться повышением квалификации сметчиков, сметным контролем, вплоть до Госэкспертизы.

Утеплитель как правило меняется по предложению подрядной организации из-за разницы сметной и рыночной цены, но при этом недопустима замена без согласования с проектной организацией, с проверкой расчётом теплопотерь (эффективности) и надёжности при длительной эксплуатации.

Двери, предусмотренные сметой, меняют как правило на более качественные, прочные, вандално-защищённые или алюминиевые. На объектах здравоохранения и образования предусмотрена влажная уборка с применением агрессивных химических средств, в этом случае пластиковые двери заменяются на двери KAPELLI, но при этом повышенная стоимость компенсируется высокими потребительскими качествами изделий, что входит в концепцию совершенствования объектов и технологий их эксплуатации [5].

Разработка дизайн-проекта в ходе строительства всегда ведет к полному изменению отделки, в том числе качества и стоимости применяемых отделочных материалов, а также полов, дверей, декоративных элементов. Однако существует практика выполнения дизайн-проектов на стадии предпроектных работ и формирования Технического задания на проектирование объекта, что исключает или снижает издержки.

Как правило, в процессе строительства эксплуатирующая организация просит внести изменение в назначения помещений, предусмотреть перепланировку, которая затрагивает также все внутренние инженерные сети. Это грубые ошибки в разработке функциональных схем и технологий, при проектировании, а не «как правило», тем более с вынесением этого эксцесса на этап строительства, что говорит о недостатках в работе с технологами и Заказчиком [3].

В медицинских объектах изменились требования к брендированию, размещению регистратуры, появилась палатная связь (кнопка вызова), система 112 и т.д., что влечет значительные изменения в стадии Р и отражается на общей стоимости объекта. Отсутствие правильных и современных подходов к проектированию объекта на стадии ПД, обязательно повлечёт изменения и удорожания на этапе РД [5].

При прохождении экспертизы представляются недостоверные сведения о качестве воды, а по окончании строительства при подготовке объекта к сдаче возможно выявление качества, не соответствующего питьевому, следовательно, возникает необходимость подбора и установки оборудования водоподготовки.

Часто по факту не хватает давления в сети водоснабжения, приходится вносить изменения - устанавливать насосную станцию повышения давления, резервуары запаса воды. Давление в сетях водоснабжения, это главные вопросы при получении технических условий [7].

Как правило, на объектах здравоохранения заказчиком предлагается замена уровня отделки и применяемых отделочных материалов, влияющих на получение лицензии, для соответствия требованиям СанПиН. Это не правильная работа с Заказчиком, вопрос решается до начала проектных работ.

По предложению подрядной организации в проектно-сметную документацию вносятся изменения по применяемым материалам/оборудованию по причине:

- стоимость материалов в смете не соответствует ценам рынка и значительно снижена, даже позиции по прайс-листам снижены к моменту строительства, разница не покрывается индексами дефляции;

- для обоснования сметы поставщики неохотно предоставляют коммерческие предложения и не делают подробных ценовых расчётов, соответственно, цены позиций, установленные по прайс-листам, в смете изначально занижена;
- конъюнктурный анализ цен выполняется проектировщиками невнимательно, цены, взятые из интернета, как правило, неактуальны или не учитывают все требуемые технические характеристики материалов/оборудования. Эта работа требует времени и внимания и должна выполняться специалистами, а не сметчиками;
- многие материалы и оборудования не поставляются или сняты с производства, новые усовершенствованные стоят дороже;
- из-за введенных санкций необходимо производить замену материалов и оборудования на отечественные/китайские;
- виды, типы и марки материалов могут меняться из-за отсутствия их в районе строительства, например, щебень определенного состава или марки, песок речной и т.д.;
- песок средней крупности отсутствует в Воронежской области, за исключением карьеров в Емани. Доставка его не учтена сметной расценкой;
- для соблюдения сроков по графику поставок, подрядчик заменяет утеплитель («Технониколь», поставляемый по квоте и при наличии очереди), лифты и другие на материалы, срок поставки которых короче;
- часто, по замечаниям экспертизы, из сметы исключаются позиции для снижения общей стоимости объекта, а проектные решения на чертежах не изменяются. Подрядчик, исполняет решения проекта по чертежам (по утвержденному проекту), которые не соответствуют смете.

Замена типов отопительных приборов, в связи с уходом поставщика с рынка, требует перерасчета теплопотерь других систем, с добавлением некоторого количества секций радиаторов [8].

Ввиду отсутствия специалистов нужной квалификации, происходит замена конструктивных решений или материалов (например: устройство мембранных кровель - меняют на более простую - наплавленную, заменен способ устройства подземной части зданий парковки, производственно-репетиционного корпуса, в связи со сложностью технологии проектных решений. То же самое возможно на других объектах.

В процессе реконструкции/реставрации всегда появляются дополнительные объемы и виды работ, не учтенные проектом, вскрытые при производстве работ.

Геодезисты, допускают ошибки с отметками при разбивке участка, выносе точек в натуру, из-за несоответствия систем координат, неустойчивой связи GPS, при отсутствии контроля со стороны районных архитекторов, в результате требуется корректировка проектных решений с уточнением посадки здания, сетей, благоустройства.

При двухстадийном проектировании экспертизу проходит стадия ПД, торги и НМЦК также используют сметы стадии ПД, прошедшие экспертизу и утвержденные заказчиком. Сметы стадии РД отличаются от смет стадии П детализацией проектных решений. Строительство ведётся по рабочей документации, когда смета контракта корректируется по фактическому использованию материалов, технологи и механизмов [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс РФ // СПС «Консультант Плюс», версия 3000.
2. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // СПС «Консультант Плюс», версия 3000.

3. О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ : Федеральный закон от 02.08.2019 № 283-ФЗ // СПС «Консультант Плюс», версия 3000.

4. О внесении изменения в пункт 32 Правил противопожарного режима в Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 30 марта 2023 года № 510 // СПС «Консультант Плюс», версия 3000.

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

6. Совершенствование системы кадастрового учета объектов недвижимости по показателям их технического состояния / Ю. А. Цыпкин, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов, Н. И. Трухина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2025. – Т. 20, № 4(243). – С. 236-245. – DOI 10.33920/sei-04-2504-06. – EDN ZEIIZB.

7. 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.

8. Трухин Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

Vyazov G.B., Candidate of Economic sciences, Docent

Voronezh State Technical University

Gracheva K.S., Master student

Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

Shatskih A.A., Master student

Sviridova E.A., Master student

Voronezh State Technical University

SOME TYPICAL ERRORS IN THE DEVELOPMENT OF DESIGN AND ESTIMATE DOCUMENTATION AND SPECIFICATIONS OF AMENDING DOCUMENTATION AT THE CONSTRUCTION OR RECONSTRUCTION STAGE

This article analyzes typical errors in the development of design and estimate documentation at the construction stage and forms the rationale for making changes to the relevant documentation.

Key words: construction, project, violation of law, technical assignment, contract.

УДК 711.5:528.8

Попов Б.А., канд. сельхоз. наук, доцент
Хахулина Н.Б., канд. техн. наук, доцент
Воронежский государственный технический университет
Веселов В.В., директор
ООО «Инженерная геодезия и топография»

ВЫБОР ЛАНДШАФТОВ-АНАЛОГОВ ПО ИК СНИМКАМ ДЛЯ РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДОВ

Поднимается вопрос о необходимости учета теплового загрязнения городов в связи с возникающими экологическими проблемами. В последние десятилетия во всем мире тепловое загрязнение городов уже начинает приобретать глобальные масштабы. Учет температурных неоднородностей города может дать дополнительную полезную информацию для анализа сезонной глубины промерзания грунта, расчета эксплуатационных характеристик оснований и фундаментов, а также позволит повысить надежность строительных конструкций, устойчивость и безопасность зданий, приведет к повышению качества проектирования, снижению расходов на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. Оной из причин крайне редкого учета теплового загрязнения городов является редкая наземная сеть (или полное отсутствие) наблюдательных пунктов, а также сложность учета и точной фиксации температурных аномалий на территории большого города, со множеством мешающих наблюдению факторов. Решить эту проблему предлагается путем выделения и учета ландшафтов-аналогов, выявленных по материалам тепловой ИК аэро- и космической съемки городов. Материалы комплексного дистанционного теплового зондирования могут быть использованы для решения большого числа градостроительных задач. Для этого предлагается использовать методы автоматизированного дешифрирования, выполненного на основании ландшафтов-аналогов. Созданию температурных эталонов городских территорий должно предшествовать предварительное районирование города на зоны, в пределах которых сохраняется однородность температурных показателей, что позволит выявить аналогичные температурные участки, объекты, вызывающих температурные аномалии, упорядочить их, сделать их подробное описание и определить истинные физические границы города.

Ключевые слова: городская среда; функциональное зонирование; районирование теплового загрязнения городов; дистанционное зондирование; космические съемочные системы; инфракрасная съемка.

Под тепловым загрязнением города понимается опасное для органической жизни изменение температуры различных элементов биосферы города (воздуха, воды, почвы). Это создает в городах стрессовые условия жизни для всех живых организмов, оказывает влияние на многие сферы человеческой деятельности, в том числе на строительную отрасль [1-3].

В последние десятилетия во всем мире тепловое загрязнение городов уже начинает приобретать глобальные масштабы. Достоверно установлено, что тепловое воздействие промышленных городов миллионников распространяется на высоту до 1 км и на расстояние до 50-80 км [4].

Наблюдается тенденция к формированию в городах значительных геотермических аномалий и «островов тепла» со значительным превышением температуры над фоновыми значениями, оказывающих влияние на окружающую среду далеко за административными границами городов, что расширяет физические границы воздействия города [5]. Это связано с концентрацией в городах и окрестностях большого количества промышленных предприятий, захоронений бытовых отходов и других источников тепловой энергии.

Изучение и учет температурных аномалий города необходимы для грамотного планирования строительного производства, поскольку температурные неоднородности оказывают значительное воздействие на состояние строительных конструкций, облицовочных покрытий, инженерную инфраструктуру, особенно на законсервированных объектах и объектах длительного строительства. Учет температурных неоднородностей города может дать дополнительную полезную информацию для анализа сезонной глубины промерзания грунта, расчета эксплуатационных характеристик оснований и фундаментов, корректной настройки режима работы оборудования отопления и охлаждения помещений, расходования электроэнергии и многого другого. Все это позволит повысить надежность строительных конструкций, устойчивость и безопасность зданий, приведет к повышению качества проектирования, снижению расходов на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений [1-3].

Учет теплового загрязнения необходим и для решения многочисленных экологических проблем города. Известно, что тепловые аномалии в городах приводят к нарушению температурного режима и экологического баланса города, образованию смога, и повышенной облачности в мегаполисах, возникновению многочисленных проблем в городских водоемах, нарушению структуры и состава почвы, уничтожению городской растительности и представителей фауны [5].

Параметры теплового излучения городов могут стать хорошим индикатором некоторых явлений и процессов, которые пока не поддаются непосредственному контролю. Очевидно, что в условиях меняющегося климата для строительства и экологии города необходимы точный учет, прогноз и своевременная реакция на выявленные температурные аномалии.

Первые попытки изучения тепловых аномалий городов по наземным измерениями сети метеостанций были проведены в начале XIX века, а по материалам космической инфракрасной съемки городов были проведены в конце 90-х XX века и в начале двухтысячных годов [6]. Некоторые результаты этих съемок имеются в свободном доступе (рис. 1) [7-8].

С тех пор возможности исследования параметров теплового излучения городов значительно расширились. Их комплексное изучение стало возможно проводить и с поверхности земли, а также с воздуха и космоса. Перспективным развитием этого направления является создание интегрированных моделей, объединяющих данные космических снимков в разных диапазонах с данными о почве, растительности и инфраструктуре для более точного понимания причин тепловых аномалий.

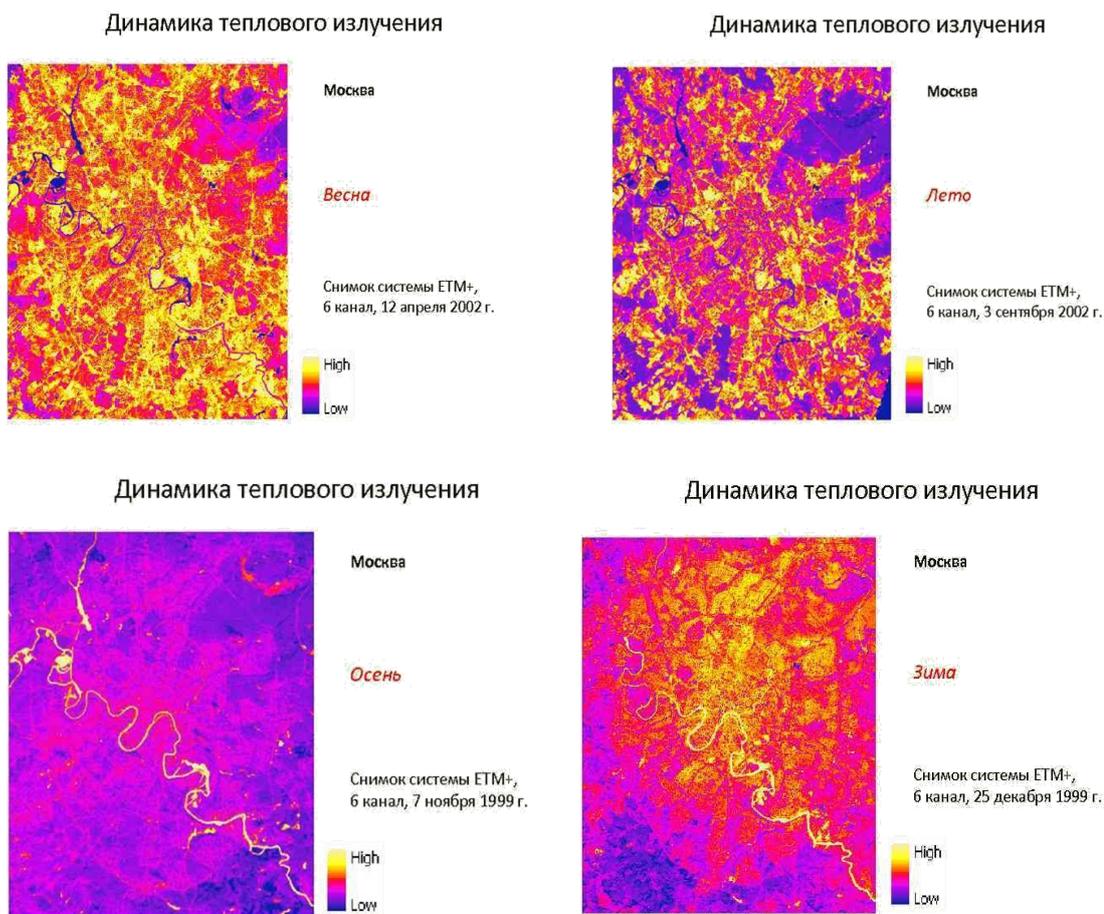


Рис. 1. Динамика тепловых полей г. Москва в зависимости от времени года по материалам космической ИК съемки

В работах [9-12] проводится анализ возможности использования космоснимков в инфракрасном тепловом диапазоне для выявления тепловых аномалий городских территорий на основе многовременных разносезонных снимков. По снимкам в тепловом инфракрасном диапазоне выделяют острова тепла крупных городов, полигонов захоронений бытовых отходов, зоны вулканической активности. По результатам дешифрирования снимков были составлены карты тепловых аномалий городов России – Москвы, Мурманска, Магнитогорска, Ульяновска и др. Также, исследования теплочувствительных снимков позволяют оценивать состояние растительного покрова лесов, таежных ландшафтов, сельскохозяйственных посадок и т.д. В [11] предлагается методика определения расчета значений температуры земной поверхности по тепловым космическим снимкам на основе использования нескольких каналов в тепловом диапазоне для определения необходимых параметров атмосферы.

Тем не менее, в настоящее время тепловое загрязнение городов фиксируется, учитывается и используется при проектировании и эксплуатации городов еще крайне редко. Оной из причин этого является редкая наземная сеть (или полное отсутствие) наблюдательных пунктов, а также сложность учета и точной фиксации температурных аномалий на территории большого города, со множеством мешающих наблюдению факторов. Также в работе делается акцент, на то, что полученные значения температур земной поверхности нельзя считать окончательными без полевых наземных исследований.

Решить эту проблему предлагается путем выделения и учета ландшафтов-аналогов, выявленных по материалам тепловой ИК аэро- и космической съемки городов, а также дополнительных полевых температурных исследований.

Выявление зон тепловых аномалий на территории городов в настоящее время может быть с успехом осуществлено, например, за счет различий в излучательной способности различных городских поверхностей.

Аппаратура, позволяющая фиксировать информацию в различных спектральных диапазонах, имеется на многих отечественных и зарубежных спутниках. Например, спутниках серии «РЕСУРС- 01» и спутниках NOAA (США). Очень информативными при решении широкого круга задач являются материалы, полученные спутниками Landsat-7 и Landsat-8, которые имеются в открытом доступе. [8]

Landsat-7 осуществляет съемку в видимом, среднем (SWIR), панхроматическом (PAN) и тепловом ИК диапазоне (TIR). Информация предоставляется с пространственным разрешением – 30 м, а в ИК диапазоне - 60 м. с шириной обзора - 185 км [9].

Landsat-8 так же с периодичностью в 16 дней предоставляет информацию о поверхности Земли в тепловом инфракрасном диапазоне с разрешением 100 метров на пиксел.

Большинство продуктов, полученных с помощью этих спутников можно скачать бесплатно с ресурсов **MODIS, Landsat 1, Landsat8, ASTER**.

Точность данной информации может достигать следующих значений: **MODIS** - 0.3-0.5°C (вода) и 1°C (суша); **ASTER** - 0.02°C [10-11].

По параметрам фиксируемых на ИК изображениях длин волн, можно с точностью до 0,5°C рассчитать температуру поверхности городских территорий, используя, например, формулу:

$$T = \frac{T_B}{1 + \left(\lambda \frac{T_B}{c_2}\right) \ln(e)},$$

где T_B – температура спектральной яркости излучения (К); λ – длина волны света, $\lambda = 10,8 \mu\text{m}$ для 10-го канала Landsat-8; $c_2 = h*c/s = 1,4388*10^{-2}\text{m K}$; $c_2 = 14388 \mu\text{m K}$; e – коэффициент эмиссии.

Особенно перспективным представляется использование совмещенной разно-масштабной оптической и тепловой спектральной информации, полученной с самолетов или беспилотников и спутников разных серий. Такая ИК съемка может осуществляться как в дневное, так и в ночное время.

Материалы комплексного дистанционного теплового зондирования могут быть использованы для решения большого числа градостроительных задач. Для этого предлагается использовать методы автоматизированного дешифрирования, выполненного на основании ландшафтов-аналогов.

Создание температурных эталонов изображения участков однотипных городских территорий, может производиться путем сопоставления зафиксированного ИК изображения с изображением, уже имеющим известные характеристики теплового излучения. Для получения более детальных тепловых характеристик участков местности или объектов вызывающих интерес, могут использоваться тепловизоры различных марок.

Чтобы исключить влияние человеческого фактора, дешифрирование и анализ вновь полученных ИК изображений необходимо проводить методом автоматизированного дешифрирования на основании интерпретации эталонных изображений с учетом искажений, вызванных влиянием атмосферы.

Для снижения воздействия атмосферы ИК съемку города лучше проводить в ночное время, когда температурные искажения, вызванные солнечным нагревом мини-

мальны или использовать на съемочной аппаратуре и тепловизорах специальные экраны, выпускаемые фирмой FLIR (рис. 2) [13].



Рис. 2. Экран фирмы FLIR для снижения погрешностей измерения температуры [13]

Некоторые тепловизоры, например оборудование фирм Seek Thermal, Testo, Hikvision: оснащены специальными фильтрами, которые блокируют определенные диапазоны длин волн, в том числе те, в которых преобладает солнечное излучение.

Для подробного анализа полученных тепловых изображений может быть использован целый ряд программных продуктов. Например, программа ThermoCAM Researcher, которая имеет мощные функции измерения и углубленного температурного анализа ИК изображений, позволяет определять коэффициенты излучательной способности объектов, специальные алгоритмы позволяют отфильтровать влияние солнечного нагрева.

Полезной может быть программа SmartView позволяющая просматривать, анализировать и оптимизировать различные ИК изображения. Большой интерес при обработке ИК изображений вызывают возможности программ GTDAS и ENVI и ряд других программ.

Многие программные модули, например, ScanEx SPOT позволяют выполнять атмосферную коррекцию изображений, проводить оценку влияния облачности, осуществлять геопривязку изображений по опорным точкам, осуществлять каталогизацию данных. Кроме того, информация, предоставляемая с некоторых космических аппаратов (например, Landsat 5,7) предоставляется уже с предварительной обработкой данных, что позволяет исключить влияние параметров среды, не связанных с исследуемыми характеристиками.

Достоверность автоматизированного дешифрирования ИК изображений в большой степени зависит от точности и информативности выбранных эталонов, которые должны представлять собой оптическое, физическое и аналитическое описание изучаемой территории. Помимо этого, выбранный эталон должен помогать выявлять факторы, воздействующие на изучаемую территорию и оценку влияния этих факторов.

В градостроительном проектировании точность районирования территории играет важную роль и может служить основой для проектирования и пространственной модели для изучения реальных городских процессов и явлений. Поэтому к точности тепловой карты города, построенной по материалам ИК съемки, должны предъявляться строгие требования. Пространственное разрешение имеющихся в свободном доступе космических материалов позволяет обеспечить необходимую точность районирования города (табл. 1) [14].

Таблица 1 - Соотношение масштаба карт с пространственным разрешением снимков

Датчик	Размер пиксела, м	Возможный масштаб
Landsat 7 ETM+	15	1:100 000
SPOT 1-4	10	1:100 000
IRS-1C и IRS-1D	6	1:50 000
SPOT 5	5	1:25 000
EROS	1,8	1:10 000
OrbView-3 pan	4	1:20 000
OrbView-3	1	1:5 000
IKONOS pan	4	1:20 000
IKONOS	1	1:5 000
QUICKBIRD	2,44	1:12 500
QUICKBIRD pan	0,61	1:2 000

Созданию температурных эталонов городских территорий должно предшествовать предварительное районирование города на зоны, в пределах которых сохраняется однородность температурных показателей. Такое районирование должно включать не только территорию города, но и выходить за его пределы, так как тепловое воздействие города распространяется далеко за его административные границы. Это позволит выявить аналогичные температурные участки, объекты, вызывающих температурные аномалии, упорядочить их, сделать их подробное описание и определить истинные физические границы города. Подобный поиск аналогов поможет выявить и исследовать ряд структурных признаков ИК изображения аналогичных участков и объектов, которые помогут при выполнении работ по исследованию динамики температурных характеристик города.

Предлагаемая последовательность работ состоит из следующих этапов (рис.3).

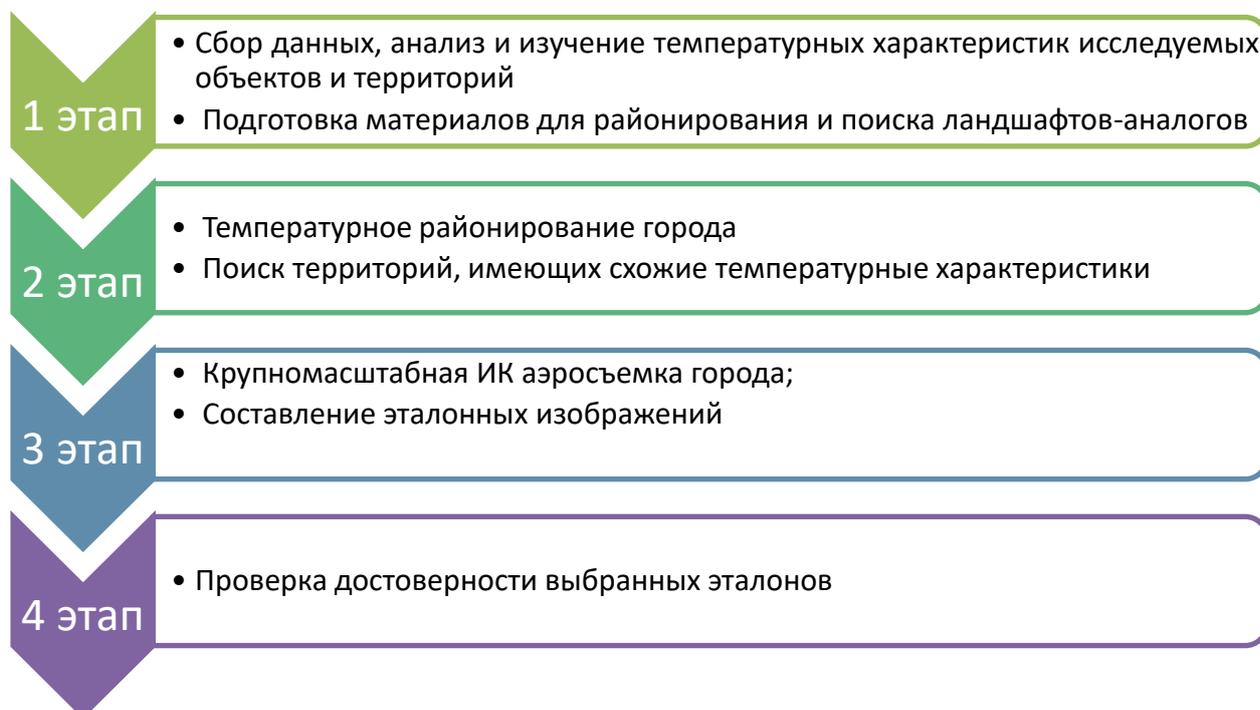


Рис. 3. Последовательность работ для теплового районирования городов

На первом (подготовительном) этапе производится рекогносцировка местности, сбор, анализ, изучение температурных характеристик исследуемых объектов и территорий, подготовка материалов для районирования и поиска ландшафтов-аналогов. Для сбора информации о территории необходимо использовать все имеющиеся материалы – данные землепользования, техническую, гидрологическую, геоморфологическую информацию, карты растительности, почв и пр.

Особое внимание на этом этапе должно уделяться полноте и качеству собираемых материалов, так как от этого будет зависеть успешность последующего районирования и выбор ландшафтов-аналогов.

На втором этапе, на основании собранной информации осуществляется температурное районирование города и поиск территорий, имеющих схожие температурные характеристики. При этом осуществляется крупномасштабное картографическое районирование города по температурным показателям с выделением территорий и объектов, вызывающих температурные аномалии.

На третьем этапе проводится крупномасштабная ИК аэрофотосъемка города, сбор имеющихся спутниковых архивных материалов и составление эталонных изображений участков со схожими температурными и фотометрическими характеристиками. При этом каждое эталонное изображение должно сопровождаться подробной собранной информацией об участке

На четвертом этапе необходимо проверить достоверность выбранных эталонов. Оценка достоверности может проводиться по следующим критериям: **достоверный эталон** – считается в случае совпадения всех характеристик ИК изображения с результатами натурных исследований; **ограниченно достоверный эталон** - при совпадении нескольких характеристик; **недостоверный** - при совпадении только одной характеристики.

В случае невозможности отыскать достоверный эталон для одного из участков, он делится на несколько более мелких однородных частей.

Выводы.

Предлагаемая методика изучения тепловых характеристик и границ города позволит:

- зонировать городские территории по температурным характеристикам, выявить источники и участки с аномальным тепловым излучением, построить тепловые карты города;
- определить границы и построить динамические модели температурного воздействия и города на окружающую среду, степень теплового и суммарного загрязнения города;
- проследить параметры и динамику развития «городских островов тепла»;
- создать более полную информационную базу данных для составления ГИС города;
- решить задачу организации более качественного экологического мониторинга городов и прилегающих территорий;
- изучить дневную и сезонную динамику температурных характеристик городских территорий во времени и пространстве, выявить процессы и объекты, которые создают температурные аномалии города;
- повысить качество планирования строительного производства.

Изучение тепловых аномалий в городах играет ключевую роль в понимании влияния жизнедеятельности городов на климат, а также в разработке стратегий устойчивого городского развития. Благодаря использованию различных методов получения данных дистанционного зондирования, своей широкой доступности, пространственно-

му охвату и регулярности получения такая информация является ценным инструментом для выявления, анализа тепловых аномалий и принятия решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов Б.А. Современные проблемы комплексной экологической оценки территорий для целей градостроительства / Попов Б.А., Хахулина Н.Б., Харитонов Т.Б. // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. - 2020. - № 3 (14). - С. 61-70.
2. Попов Б.А. О методике дистанционного мониторинга светового загрязнения городов / Попов Б.А., Хахулина Н.Б., Драпалюк Н.А. // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. - 2021. - № 2 (17). - С. 66-75.
3. Попов Б.А. Функциональное зонирование физических границ города по материалам дистанционного зондирования / Попов Б.А., Хахулина Н.Б., Драпалюк Н.А. // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. - 2022. - №2 (21). - С. 82-95.
4. Стольберг Ф.В. Экология города / Стольберг Ф.В. – Киев : Либра, 2000. – 464 с.
5. Бармасов А.В. Биосфера и физические факторы. Световое загрязнение окружающей среды / Бармасов А.В., Бармасова А. М., Яковлева Т. Ю. // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. - 2014. - № 33. - С. 84-101.
6. U.S. Environmental Protection Agency. Urban Heat Island Basics. In: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. - U.S., 2008. - Vol. 1. - 19 p.
7. Матузко А.К. Исследование городского острова тепла над Красноярском по данным дистанционного зондирования LANDSAT / Матузко А.К., Якубайлик О.Э. // Международная конференция и школа молодых ученых по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды : ENVIROMIS-2018. Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Институт вычислительной математики РАН, 2018. - С. 41-45.
8. Кирикович А.С. Публикация архива данных дистанционного зондирования земли в интернет (интернет-каталог космических снимков / Кирикович А.С., Сурков Ф.А., Архипова О.Е. // Материалы международной конференции «Геоинформационные науки и экологическое развитие: новые подходы, методы, технологии». - Т. 2. - 2011. - С. 103-106.
9. Гостева А. А. Возможности тепловых космических снимков при анализе городской территории / Гостева А. А., Матузко А.К., Якубайлик О.Э. // Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов (SDM-2023): сборник трудов всероссийской конференции с международным участием, Бердск, 22–25 августа 2023 года. – Новосибирск : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий", 2023. – С. 231-236.
10. Балдина Е. А. Исследование "теплового острова" Москвы по разносезонным снимкам LANDSAT-7/ETM+ / Балдина Е. А., Грищенко, М. Ю. // Геоинформатика. - 2011. - № 3. - С. 61-69.
11. Грищенко М. Ю. Исследование возможностей применения снимков в тепловом инфракрасном диапазоне для создания тематических карт / Грищенко М. Ю., Балдина Е. А. // Вопросы географии. - 2017. - № 144. - С. 358-375.
12. Дубровская С. Тепловые структуры и аномалии города Магнитогорска по результатам дешифрирования мультиспектральных изображений / Дубровская С., Ряхов Р. В. // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2015. - № 10(185). - С. 286-288.

13. Гостева А.А. Исследование антропогенных изменений в городском ландшафте по данным инфракрасного диапазона LANDSAT-8 / Гостева А.А., Матушко А.К. // Известия высших учебных заведений. Электроника. - 2021. - Т. 26. - № 3-4. - С. 314-323.
14. Гостева А. А. Автоматизация вычисления температуры поверхности по данным теплового диапазона Landsat 8-9 на территории центральной Сибири / Гостева, А. А., Зайцев Н. Е., Матушко А.К. // Южно-Сибирский научный вестник. - 2023. - № 3(49). - С. 56-60.
15. Брюханов М.А. Температурный режим урбанизированных территорий по данным спектрорадиометра “MODIS” / Брюханов М.А., Червяков М.Ю. // Сборник материалов участников XVI Большого географического фестиваля, посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева. - Электронное издание. 2020. - С. 234-238.
16. Валидация температурных продуктов MODIS/(TERRA+AQUA) LST с использованием наземных данных / Мамаш Е.А. Пестунов И.А., Кудряшова С.Я., Чумбаев А.С. // Региональные проблемы дистанционного зондирования земли : материалы IX международной научной конференции. - Красноярск, 2022. - С. 113-117.
17. Белоусов Ю.И., Постников Е.С. Инфракрасная фотоника / Белоусов Ю.И., Постников Е.С. - Часть II. Особенности регистрации и анализа тепловых полей : Учеб. пособие. – СПб : Университет ИТМО, 2019. - 101 с.
18. Magee N., Curtis J., Wendler G., The Urban Heat Island Effect at Fairbanks Alaska// Theor. Appl. Climatol. 1999. V. 64, pp. 39-47
19. Niclos, R.; Valiente, J.A.; Barbera, M.J.; Caselles, V., "Land Surface Air Temperature Retrieval From EOS-MODIS Images," Geoscience and Remote Sensing Letters, IEEE. Vol.11. No.8. Pp.1380,1384.
20. Aniello C., Morgan K., Busbey A., Newland L. Mapping micro urban heat islands using Landsat TM and a GIS // Comparative Geoscience. 1995. V. 21. P. 965–969.
21. Claus R., Mushtaq H. Toronto’s urban heat island – exploring the relationship between land use and surface temperature // Remote Sensing. 2011. V. 3. P. 1251–1265.
22. Dozier J. A method for satellite identification of surface temperature fields of sub-pixel resolution // Remote Sensing of Environment. 1981. V. 11. P. 221–229.
23. Hasti W., Kazuyoshi S., Tadashi S, Ishidaira H., Ichikawa Y., Kobayashi H, Inagaki I. Air Temperature estimation from satellite remote sensing to detect the effect of urbanization in Jakarta, Indonesia // Journ. of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences. 2013. V. 4. No 6. P. 800–805.

Popov B.A., Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Khakhulina N.B., Candidate of Technical Sciences, Docent
Voronezh State Technical University

Veselov V.V., Director
LLC "Engineering Geodesy and Topography"

SELECTION OF ANALOG LANDSCAPES BASED ON IR IMAGES FOR ZONING AND AUTOMATED DECODING OF THERMAL POLLUTION OF CITIES

The issue of the need to take into account the thermal pollution of cities in connection with emerging environmental problems is raised. In recent decades, heat pollution of cities around the world has already begun to take on global proportions. Taking into account the temperature inhomogeneities of the city can provide additional useful information for analyzing the seasonal depth of soil freezing, calculating the operational

characteristics of foundations and foundations, and will also improve the reliability of building structures, stability and safety of buildings, lead to improved design quality, lower costs for the construction and operation of buildings and structures. One of the reasons for the extremely rare accounting of thermal pollution of cities is the rare ground network (or complete absence) of observation posts, as well as the difficulty of accounting and accurately recording temperature anomalies in a large city, with many factors interfering with observation. . It is proposed to solve this problem by isolating and taking into account the analog landscapes identified by the materials of thermal IR aerial and space surveys of cities. The materials of complex remote thermal sensing can be used to solve a large number of urban planning tasks. To do this, it is proposed to use automated decryption methods based on analog landscapes. The creation of temperature standards for urban areas should be preceded by preliminary zoning of the city into zones within which uniformity of temperature indicators is maintained, which will allow identifying similar temperature areas, objects causing temperature anomalies, ordering them, making their detailed description and determining the true physical boundaries of the city.

Key words: urban environment; functional zoning; zoning of thermal pollution of cities; remote sensing; space survey systems; infrared survey.

Ермолина А.П., студент
Попов Б.А., канд. сельхоз. наук, доцент
Костылев В.А., старший преподаватель
Воронежский государственный технический университет

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГНСС-ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

Представлено исследование применения глобальных навигационных спутниковых систем в разных отраслях инженерных изысканий, а также проведен сравнительный анализ с традиционными методами, была рассчитана экономическая эффективность (в упрощённом виде). Знание о ГНСС-технологиях и их возможностях становится все более важным для людей в самых разных сферах жизни, даже если они напрямую не связаны с геодезией или навигацией.

Ключевые слова: глобальная навигационная спутниковая система, инженерные изыскания, экономическая эффективность, ГНСС-технология.

В мире всё больше внедряются современные технологии для повышения продуктивности работы в разных сферах. ГНСС (Global Navigation Satellite System) — глобальная навигационная спутниковая система одна из этих многочисленных улучшений качества жизни, в нашем случае конкретно в инженерных изысканиях. В сложной для традиционных измерений пересеченной местности, когда возникает необходимость для передачи координат выбирать много дополнительных промежуточных точек, экономически выгоднее использовать результаты спутниковых наблюдений. А на открытой местности, когда необходимость в дополнительных переходных точках отпадает, выгоднее использовать традиционные методы измерений. Довольно часто встречаются ситуации, когда экономичнее выполнить измерения традиционными методами. При использовании спутниковых наблюдений при развитии геодезических сетей отпадает необходимость в прямой видимости между пунктами. Поэтому не нужно строить высокие знаки-сигналы, выбирая места на возвышенностях [1, 2].

Для каждого конкретного случая следует выполнять технико-экономические расчёты для выявления наилучшего и более экономичного способа выполнения работ, особенно принимая во внимание высокую стоимость геодезического оборудования.

В этой статье будет рассматриваться вопрос «в чем заключается эффективность ГНСС-технологии в сравнении с традиционными методами?» для этого будет проведено сопоставительное исследование и расчет экономической эффективности, но сначала нужно рассмотреть, как используют ГНСС-технологии в строительстве на разных этапах инженерных изысканий [3].

Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС), включающие GPS (США), ГЛОНАСС (Россия), Galileo (Евросоюз) и BeiDou (Китай), произвели революцию в проведении инженерных изысканий. Заменили или значительно дополнили традиционные методы, обеспечивая более быстрые, точные и выгодно экономичные решения для широкого спектра задач, в нашем случае для инженерных изысканий [4].

Инженерно-геодезические изыскания (ИГИ) - комплекс работ, который выполняется с целью получения информации о рельефе и ситуации местности, служит основой для проектирования и проведения других видов изысканий и обследований [5].



Рис. 1 - Принцип работы ГНСС-технологий

Примеры применения ГНСС в различных видах инженерных изысканий [6]:

- Топографическая съемка: Быстрое и точное создание цифровых моделей местности для проектирования дорог, зданий и других объектов.
- Трассирование линейных объектов: Определение оптимального положения трасс трубопроводов и линий электропередач в труднодоступных районах с минимальным воздействием на окружающую среду.
- Мониторинг деформаций: Автоматический мониторинг состояния плотин, мостов и других инженерных сооружений для предотвращения аварий.
- Геодезическое обеспечение строительства: Высокоточное определение координат опорных пунктов и выполнение разбивочных работ для строительства высотных зданий и сложных инженерных сооружений.

Также стоит отметить, что есть разные методы измерений с помощью спутниковых систем, которые варьируются от сложности или типа участка работ в инженерных изысканиях. Эти методы представлены на рисунке 2

Для сравнительного анализа между традиционными методами и ГНСС-технологиями нужно выявить преимущества и недостатки обоих. В таблице 1 был выполнен полный анализ для этого исследования.

Проанализировав недостатки и преимущества можно выделить неоднозначный пункт, затрагивающий экономический аспект. С одной стороны, ГНСС позволяет снизить затраты на оплату труда, транспортные расходы и другие издержки, с другой дорогая стоимость оборудования и программного обеспечения дает повод задуматься, правда ли это выгодно для нас, для этого проведем небольшой расчет [8].

Таблица 1 – Сравнительный анализ ГНСС-технологий с традиционными методами в инженерных изысканиях [7]

Критерии оценки	ГСС-технологии	Традиционные методы
Точность измерений	ГНСС-приемники, особенно двухчастотные, обеспечивают высокую точность определения координат – от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Это позволяет получать достоверные данные для проектирования и строительства сложных инженерных сооружений. Использование методов RTK и РРК позволяет получать высокую точность в режиме реального времени или после постобработки данных.	Точность измерений, выполняемых традиционными методами, ограничена возможностями используемого оборудования и квалификацией специалистов. Ручной ввод и обработка данных могут приводить к ошибкам и снижению надежности результатов.
Производительность работ	ГНСС-технологии значительно ускоряют процесс выполнения инженерных изысканий. Съёмка больших площадей, трассирование линейных объектов и другие работы могут быть выполнены в несколько раз быстрее, чем при использовании традиционных методов.	Традиционные методы в свою очередь не очень выгодно использовать, однако для небольших и несложных проектов, где не требуется высокая производительность или автоматизация, традиционные методы могут быть более экономичными и эффективными.
Зависимость от погодных условий и видимости	ГНСС-приемники могут работать в условиях сложного рельефа, лесной растительности, на болотистых территориях и в других труднодоступных районах, где применение традиционных методов затруднено или невозможно. Это позволяет проводить изыскания в удаленных и малоизученных районах, необходимых для строительства дорог, трубопроводов, линий электропередач и других объектов инфраструктуры. Однако ионосфера и тропосфера могут задерживать и искажать сигналы ГНСС, что приводит к ошибкам в определении координат. Особенно заметно при длительных наблюдениях и на больших расстояниях от базовых станций. А также учесть фактор, который мешает использовать ГНСС: Отраженные от окружающих объектов (здания, автомобили, водные поверхности) сигналы ГНСС могут достигать приемника вместе с прямыми сигналами, что приводит к искажению результатов измерений. Особенно выражено в городских районах и вблизи крупных объектов.	Многие традиционные методы зависят от погодных условий и видимости. Дождь, туман, снегопад или темное время суток могут затруднить или сделать невозможным выполнение работ. Выполнение работ в сложных геологических условиях (например, на крутых склонах, в болотистой местности или вблизи опасных объектов) может быть затруднительным и опасным при использовании традиционных методов.
Автоматизация процессов	ГНСС-технологии позволяют автоматизировать сбор и обработку данных, что снижает влияние человеческого фактора и повышает надежность результатов. Специализированное программное обеспечение позволяет быстро и эффективно обрабатывать данные ГНСС, создавать цифровые модели местности, планы и карты.	Традиционные методы не могут автоматизировать сбор и обработку данных, что ограничивает возможности для анализа, моделирования и визуализации результатов.
Экономическая выгода	Оборудование для использования ГНСС-технологий является весьма дорогостоящим, но несмотря на первоначальные затраты и обучение персонала, применение ГНСС-технологий в долгосрочной перспективе позволяет значительно снизить затраты на инженерные изыскания за счет повышения производительности, снижения трудозатрат и автоматизации процессов.	Традиционное оборудование, такое как нивелиры, теодолиты, буровые установки, обычно более простое в использовании и обслуживании по сравнению с высокотехнологичным оборудованием. Это оборудование может быть более доступным по цене для небольших компаний или организаций с ограниченным бюджетом.

Учитывая то, что при выполнении измерений в полигонометрии на трудоёмкость работ влияют одни факторы, а при спутниковых наблюдениях совершенно другие, часто вообще несопоставимые, возникает необходимость сравнения различных вариантов.



Рис. 2- Методы ГНСС-измерений

Экономическая эффективность от использования спутниковых методов была определена путем несложного расчета на выполнение полного объема работ. В качестве оценки экономической эффективности спутниковых методов и традиционных была учтена себестоимость используемого оборудования и временные затраты [8].

Пример расчета (упрощенный):

Предположим:

Вид изысканий: Топографическая съемка площади 100 га.

Период анализа: 1 год.

Затраты на ГНСС:

- Капитальные затраты: 1 000 000 руб. (ГНСС-приемники, ПО)
- Годовая амортизация: 200 000 руб.
- Заработная плата персонала: 500 000 руб.
- Эксплуатационные расходы: 100 000 руб.
- Итого: 800 000 руб.

Затраты на традиционные методы:

- Капитальные затраты: 300 000 руб. (теодолит, тахеометр, нивелир)
- Годовая амортизация: 50 000 руб.
- Заработная плата персонала: 1 200 000 руб.
- Эксплуатационные расходы: 150 000 руб.
- Итого: 1 400 000 руб.

Результаты:

- Экономия: 1 400 000 руб. - 800 000 руб. = 600 000 руб.
- Срок окупаемости: 1 000 000 руб. / 600 000 руб. = 1.67 года
- Коэффициент экономической эффективности: 600 000 руб. / 1 000 000 руб. =

0.6

Вывод: этот расчет является упрощенным. Для получения более точных результатов необходимо учитывать все факторы и использовать реальные данные о затратах и производительности. Также, для полного анализа, стоит учитывать не только прямые денежные выгоды, но и косвенные, такие как повышение точности, снижение рисков и улучшение условий труда.

В данном примере использование ГНСС-технологий является экономически выгодным, так как обеспечивает экономию затрат, имеет приемлемый срок окупаемости и высокий коэффициент экономической эффективности [10, 11].

Подводя итоги, можно сказать, что традиционные методы в геодезии, несмотря на развитие космических технологий, все еще имеют свои преимущества и могут быть эффективны в определенных ситуациях. Однако, в большинстве случаев, космические методы обеспечивают более высокую точность, производительность и экономичность. При выборе метода геодезических измерений необходимо учитывать конкретные условия задачи, требуемую точность, доступный бюджет и квалификацию персонала. В современном мире часто используется комбинированный подход, сочетающий преимущества традиционных и космических методов для достижения наилучших результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии : Монография. - Том 1. - М. : ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 280 с.
2. Спутниковые методы измерений в геодезии : Учебное пособие / Ключин Е.Б., Гайрабеков И.Г., Маркелова Е.Ю., Шлапак В.В. - Часть 3. – Москва, 2015.
3. Татевян, С.К. Использование спутниковых позиционных систем для геодезических исследований // Геодезия и картография. – 2004. – № 6.
4. Яхман В.В. Спутниковые технологии для геодезического обеспечения кадастра застроенных территорий : Конспект лекций для студентов очной, заочной и экстернатной формы обучения по направлению 120303 “Землеустройство и кадастры” квалификация (магистр). - Новосибирск, 2011.
5. Основные принципы работы спутниковой аппаратуры. [Электронный ресурс] - URL: <https://refdb.ru/look/1079948-pall.html>.
6. Акентьева, А.В. Автоматизация геодезических работ с помощью спутниковых приемников / А. В. Акентьева, М. Б. Реджепов // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. – 2022. – № 2. – С. 6-9. – EDN EPEQMQ.
7. Бердиев, Р.М. Анализ современных геодезических технологий, их применение в строительстве / Р. М. Бердиев, М. Б. Реджепов, С. И. Акиншин // SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS AND INNOVATIONS : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 311-314. – EDN CNEXHR.
8. Ускова, В.В. Методика создания геодезической разбивочной основы с помощью ГНСС оборудования / В. В. Ускова, М. Б. Реджепов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2020. – № 1(10). – С. 109-112. – EDN LRRHQС.
9. Реджепов, М. Б. Актуальные проблемы создания и развития государственной геодезической сети Исламской Республики Афганистан с использованием глобальных

навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS / М. Б. Реджепов, А. Р. Файзи // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : Материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 273-278. – EDN PGSEVE.

10. Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций / Б. А. Попов, А. И. Колосов, Ю. С. Нетребина [и др.]. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 2023. – 115 с. – ISBN 978-5-7458-1342-9. – EDN RCRTRC.

11. Трухин, Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

Ermolina A.P., student

Popov B.A., Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Kostylev V.A., Senior lecturer

Voronezh State Technical University

CREATION OF A UNIVERSAL SITE FOR THE WORKERS OF THE FIELD OF GEODESY AND THEIR CUSTOMER BASE

The article is devoted to the development of the concept and the actual putting into the action of a multifunctional site for the geodetic sector workers as well as the other users interested in their services. A description of publicly available alternative services, providing the same favors, and the advantages of the cited product over them is given.

Key words: site, geodetic services, digitalization of the geodetic sector, IT project.

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

Маслихова Л.И., канд. ист. наук, доцент

Семенов П.Л., магистр

Сазонов Л.А., магистр

Воронежский государственный технический университет

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВОРОНЕЖА

Представлен исторический обзор археологических исследований Воронежского края с акцентом на изучение культурного слоя города Воронежа и проведённых обследований данной территории. Проанализированы основные этапы развития археологических знаний о регионе, вклад отдельных исследователей и научных учреждений, а также методы, применявшиеся в различные периоды. Особое внимание уделено современным проблемам сохранения и изучения археологического наследия в условиях активной урбанизации. В статье также рассматривается перспектива применения передовых геодезических приборов и технологий, таких как беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с мультиспектральной и лазерной съёмкой, георадары и высокоточные GNSS-системы, для повышения эффективности и информативности археологических исследований, создания детальных трёхмерных моделей местности и подземных объектов.

Ключевые слова: археологические исследования, ГНСС (Глобальная навигационная спутниковая система), лазерное сканирование.

Воронеж, один из крупнейших и исторически значимых городов Центральной России, обладает богатым и многослойным археологическим наследием. Стратиграфический анализ, проводившийся на протяжении столетий, выявил следы поселений, относящихся к различным историческим периодам, от эпохи палеолита до позднего Средневековья [1].

Археологическое изучение Воронежа, начавшееся с единичных находок и эпизодических раскопок, прошло долгий путь развития, демонстрируя эволюцию методов, подходов и масштабов исследований. Несмотря на значительный объём уже проведённых работ, охватывающих широкий хронологический диапазон и различные типы памятников, перспективы дальнейшего археологического изучения Воронежа остаются обширными и многообещающими [2].

Актуальность работы обусловлена необходимостью сохранения и изучения археологического наследия в условиях интенсивного городского развития, оказывающего значительное воздействие на культурный слой. Постоянно растущий интерес к истории и культуре Воронежа, а также появление новых методик и технологий в археологии (геофизические методы, ГИС-технологии, георадарная съёмка, лазерное сканирование) открывают новые возможности для получения ценной информации о прошлом города [3].

Целью данной статьи является выявление наиболее перспективных направлений археологических исследований, которые позволят расширить и углубить наши знания об истории Воронежа, его связях с окружающим миром и эволюции городской среды.

Археологическое изучение Воронежа имеет давнюю историю, восходящую к случайным находкам артефактов в XVIII-XIX веках. Первые систематические исследо-

вания начались в начале XX века, ознаменовав зарождение научного подхода к изучению прошлого города [4-6].

В XVIII- XIX веках производились отдельные находки (монеты, керамика, предметы вооружения), которые привлекали внимание любителей древностей, но не приводили к организованным раскопкам.

В советский период (1920-1991 гг.) проводились разведывательные работы и небольшие раскопки, в основном на территории Воронежской крепости и в окрестностях города. Значительный вклад в изучение археологии Воронежа внесли местные краеведы и первые профессиональные археологи. Были открыты первые поселения и курганные могильники [7].

После разрушительной Великой отечественной войны Воронеж столкнулся с необходимостью восстановления. Это предоставило уникальную возможность для проведения археологических исследований, поскольку строительные работы неизбежно затрагивали культурный слой города. Раскопки этого периода, хоть и ограниченные финансовыми и кадровыми ресурсами, внесли значительный вклад в изучение истории Воронежа [8].

В этот период раскопки в основном носили спасательный характер, то есть проводились в зонах, подверженных строительству и реконструкции. Археологи старались зафиксировать и извлечь культурные слои до того, как они будут уничтожены.

Значительное внимание уделялось исследованию территории Воронежской крепости, которая сильно пострадала во время войны. Раскопки позволили уточнить планировку крепости, выявить остатки оборонительных сооружений, жилых построек и различных объектов инфраструктуры [9, 10].

Раскопки в центральной части города, в районах современных площадей и улиц, выявили остатки построек разных периодов, от Средневековья до XVIII-XIX веков. Были обнаружены фрагменты жилых домов, мастерских, торговых лавок, а также разнообразные артефакты: керамика, монеты, предметы быта [10].

Также продолжались исследования в окрестностях Воронежа, включая изучение курганных могильников и поселений различных эпох (от бронзового века до Средневековья). Эти работы позволили расширить представление о взаимодействии города с окружающими территориями [11, 12].

Ведущими археологами послевоенного Воронежа были, например, А.Н. Москаленко, внёсшая значительный вклад в исследование раннеславянских древностей, и другие, чьи имена связаны с организацией и проведением раскопок в этот сложный период. Раскопки позволили сохранить значительную часть археологического наследия Воронежа, несмотря на масштабное его разрушение. Были получены новые данные о планировке и застройке Воронежа, о материальной культуре его жителей в различные исторические периоды, а археологические находки дополнили музейные фонды, став основой для экспозиций, посвященных истории Воронежа.

В постсоветский период, с 1991 г. и по настоящее время наблюдается активизация археологических исследований, обусловленная, в том числе, интенсивным строительством в городе. Значительно расширился объем раскопок, проводимых как государственными, так и частными организациями. Применяются современные методы, включая аэрофотосъемку, геофизические исследования и технологии лазерного сканирования. Открыты новые археологические памятники, получены новые данные о различных периодах истории Воронежа. Археологические исследования стали более масштабными и систематическими, что позволило существенно расширить наши знания о прошлом города [2-5].

Определение культурного слоя является одним из ключевых этапов археологических исследований любого населённого пункта, в том числе и города Воронежа. Это сложная и многогранная задача, требующая применения различных методов и подходов.

«Культурный слой города Воронежа» — это объект культурного (археологического) наследия, который находится на территории правого берега Воронежского водохранилища. Общая площадь территории памятника — 8 766 828 кв. м.

Границы охранной зоны были утверждены в 2016 году. Они охватывают практически весь исторический центр города: от набережных Массалитинова, Софьи Перовской и Петровской линия проходит по улице 20 лет Октября, Фридриха Энгельса и улице Ленина (рис.1).

Любые земляные работы в этой зоне запрещены без проведения археологических исследований, чтобы не повредить культурный слой.



Рис. 1. Границы культурного слоя г. Воронеж

Например, в 2019 году археологические наблюдения проводились на территории, ограниченном ул. Сакко и Ванцетти, Достоевского, Каляева, Вайцеховского. В ходе работ на площади около 7 тыс. кв. м. был изучен культурный слой, в результате коллекция материалов включает остатки архитектурных строений (подпорная стена, ливневая и кирпичная канализации), ямы, а также обширную коллекцию фрагментов гончарной круговой, фаянсовой посуды разных эпох, обломки предметов быта и интерьера, изготовленных из металла, глины и других материалов. Часть археологических находок датируется концом XVIII - началом XX в. Коллекция находок, полученных в ходе раскопок, была передана в Воронежский областной краеведческий музей. Использование современного геодезического оборудования, такого как электронный тахеометр и ГНСС приемник позволили провести археологические исследования с высокой точностью [6-8].

В 2022 году проводилось археологическое обследование земельного участка, отводимого под строительство объекта «Стрелковый комплекс в г. Воронеж» по адресу: г. Воронеж, ул. Острогжская, 107А (рис. 2.).



Рис. 2. ОАН «Поселение 2 по ул. Острогжская, 107А в г. Воронеж»

После проведения археологических раскопок 2022 г. общий периметр границы территории объекта археологического наследия составляет 331,17 м. Площадь обследования составляет 22,4 га. На территории обследования была проведена аэрофотосъемка с БПЛА, которая позволила получить целостную картину раскопок, создать трехмерную модель территории, что дает возможность более детально изучать объект исследования.

Памятник датируется эпохой раннего железного века (V-IV вв. до н.э.) и средневековьем (15-17 вв.). Всего при исследовании памятника обнаружено 18 фрагментов лепной керамики эпохи РЖВ (V-IV вв. до н.э.): 17 слабо профилированных стенок и 1 плоское донце, 3 находки глиняной обмазки со следами прокала. Керамика коричневого цвета разных оттенков, без орнамента. Тесто с примесью шамота. Вся обнаруженная посуда толстостенная. Круговая керамика 15-17 века представлена на поселении 7 находками: четырьмя стенками и тремя венчиками. Вся керамика тонкостенна, не имеет орнаментации, кроме одной стенки, украшенной парой параллельных прочерченных линий. Тесто разной степени отмученности, без видимых примесей, либо с включениями крупнозернистого песка. Обнаруженные венчики отогнуты наружу.

На выявленном памятнике обнаружено погребение. Вопрос о его датировке проблематичен, т.к. расположение костяка и ориентировка находят обширные аналогии, как и в погребальных комплексах РЖВ (V-IV вв. до н.э.), так и в христианских захоронениях. Надежный датирующий материал отсутствует. Фрагмент керамики РЖВ в заполнении могильной ямы может иметь случайный характер.

Археологическое изучение Воронежа, насчитывающее более ста лет, продемонстрировало огромный потенциал в раскрытии истории города и его окрестностей. Однако, несмотря на значительный вклад исследователей, многие вопросы остаются открытыми, а имеющиеся данные требуют дальнейшего анализа и систематизации. Проведенный в настоящей статье анализ позволяет выделить ряд перспективных направлений, которые, на наш взгляд, являются ключевыми для дальнейшего развития археологической науки в отношении Воронежа [4-7].

Во-первых, необходимо усилить комплексный подход к исследованию археологических памятников, сочетая традиционные методы раскопок с современными технологиями (геофизические методы, ГИС-технологии, георадарные съемки, применение технологий лазерного сканирования и т.д.). Такой подход позволит получить более полную картину развития города, выявить скрытые под землей объекты и реконструировать различные аспекты жизни его населения [9].

Во-вторых, приоритетное значение имеет изучение культурного слоя в контексте интенсивного городского развития. Необходимо разработать стратегии сохранения археологического наследия в условиях строительных работ, а также продолжить исследования в районах, подверженных наибольшему антропогенному воздействию [10].

В-третьих, необходима активизация междисциплинарных исследований, включающих сотрудничество с историками, антропологами, почвоведом и другими специ-

алистами. Такой подход позволит расширить контекст интерпретации археологических данных и получить более полное представление о социальной, экономической и культурной истории Воронежа [11].

Особое внимание следует уделить популяризации археологических знаний, развитию музейной деятельности и созданию образовательных программ для школьников и студентов. Повышение общественного интереса к археологии будет способствовать сохранению культурного наследия и формированию патриотизма [12, 13].

Реализация этих перспективных направлений позволит не только расширить наши знания об истории Воронежа, но и внести вклад в сохранение его культурного наследия для будущих поколений. Археологическое изучение Воронежа — это непрерывный процесс, требующий постоянного совершенствования методов, подходов и привлечения новых ресурсов. Успех будущих исследований будет зависеть от объединения усилий исследователей, поддержки со стороны государства и общественности, а также от внедрения инновационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винников, А.З. Дорогами тысячелетий: Археологи о древней истории Воронежского края / А.З. Винников, А.Т. Синюк. - 2. изд., испр. и доп. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003 (ИПФ Воронеж). - 278, [2] с., [8] л. ил. : ил.; 25 см.; ISBN 5-7455-1292-X (в пер.)

2. Акимов, Д.В. Памятники рубежа древности и средневековья в лесостепном Подонье (история изучения) / Д.В. Акимов // Археология Черноземного Центра России: история исследований, историография. Материалы региональной науч. конференции, посвященной 100-летию со дня рождения С.Н. Замятнина. — Воронеж : ВГУ, 1999. — С.76-80.

3. Маслихова, Л.И. Курганная группа «Таганка» / Ю.П. Матвеев, Л.И. Маслихова // Археологические памятники бассейна Дона. — Воронеж, 2004. — С. 83-97.

4. Маслихова, Л.И. Изучение культурного слоя Г. Воронежа в границах земельного участка по адресу Г. Воронеж, ул. Эртеля, дом 29 / Л. И. Маслихова, С. А. Бабаян, О. И. Бахаровский // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. — 2022. — № 1(1). — С. 32-40. — EDN OTDOMQ.

5. Маслихова, Л.И. Результаты исследования объекта "Культурный слой города Воронежа" (пр. Революции, 24) в 2016 году (предварительная информация) / Л. И. Маслихова, А. А. Припадчев // Гуманитарные науки на службе развития сельского хозяйства и АПК : Материалы национальной научно-практической конференции научно-педагогических работников и аспирантов, приуроченной к 20-летию гуманитарно-правового факультета, Воронеж, 10 ноября 2021 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. — С. 92-97. — EDN SMQHOD.

6. Хахулина, Н.Б. Применение современных геодезических технологий при изучении археологического памятника (на примере объекта культурного наследия городище Михайловский кордон) / Н. Б. Хахулина, Л. И. Маслихова, Б. А. Попов // Аграрная история. — 2023. — № 15. — С. 56-66. — DOI 10.52270/27132447_2023_15_56. — EDN MKJBVTY.

7. Хахулина, Н.Б. Возможности современных технологий в археологических исследованиях / Н. Б. Хахулина, И. Ерютин, Н. Крамарев // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. — 2022. — № 2(2). — С. 74-79. — EDN JTPJXS.

8. Акимова, С.В. Город, городская среда и особенности проведения археологических исследований / С. В. Акимова, Л. И. Маслихова, Н. Б. Хахулина // Проблемы социальных и гуманитарных наук. – 2018. – № 1(14). – С. 7-13. – EDN YXNTKW.

9. Реджепов, М.Б. Перспективы использования аэрофотосъемки в археологических исследованиях / М. Б. Реджепов, В. С. Косматых, Э. В. Косматых // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2023. – № 1(3). – С. 48-52. – EDN WOYUQQ.

10. 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 MCFFFH.

11. 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.

12. Управление городскими территориями / В. Н. Баринев, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина, О. В. Корницкая. – Воронеж : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-6043984-9-4. – EDN VQGZET.

13. 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.

Khakhulina N.B., Candidate of Technical Sciences, Docent

Maslikhova L.I., Candidate of Historical Sciences, Docent

Semenov P.L., Master student

Sazonov L.A., Master student

Voronezh State Technical University

PROMISING AREAS OF ARCHAEOLOGICAL STUDY OF VORONEZH

The article is devoted to a historical review of the archaeological research of the Voronezh Region with an emphasis on the study of the cultural layer of the city of Voronezh and the conducted surveys of this territory. The main stages of the development of archaeological knowledge about the region, the contribution of individual researchers and scientific institutions, as well as the methods used in different periods are analyzed. Special attention is paid to modern problems of preservation and study of archaeological heritage in conditions of active urbanization. The article also examines the prospect of using advanced geodetic instruments and technologies, such as unmanned aerial vehicles (UAVs) with multispectral and laser imaging, ground-penetrating radar and high-precision GNSS systems, to increase the efficiency and informativeness of archaeological research, to create detailed three-dimensional models of terrain and underground objects.

Key words: archaeological research, GNSS (Global Navigation Satellite System), laser scanning.

Каминский Я.С., магистр

Маслихова Л.И., канд. ист. наук, доцент

Реджепов М.Б., канд. сельхоз. наук, доцент

Воронежский государственный технический университет

ЦИФРОВАЯ АРХЕОЛОГИЯ: МЕТОДЫ ФИКСАЦИИ ПАМЯТНИКОВ В ЭПОХУ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрены методы фиксации археологических памятников на примере виртуальных музеев, которые становятся важным инструментом сохранения культурного наследия.

Ключевые слова: археология, археологические памятники, лазерное сканирование, 3D-сканирование, виртуальные музеи.

Современное развитие инфраструктуры и рост строительных проектов часто затрагивают территории, на которых расположены археологические памятники. Это требует разработки методов, позволяющих фиксировать, сохранять и анализировать такие объекты до их возможного уничтожения. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является создание ландшафтных моделей памятников археологии с использованием современных технологий, включая 3D-сканирование и виртуальные музеи. Такие модели не только сохраняют информацию о памятниках, но и делают её доступной для научных исследований и общественности [1].

В прошлом процесс фиксации археологических памятников сталкивался с многочисленными трудностями, которые значительно осложняли работу исследователей. Основной проблемой была ограниченность доступных технических средств. Для фиксации использовались чертежи, фотографии и описания, однако такие методы не всегда позволяли точно передать всю полноту и детализацию археологического объекта. Из-за этого значительная часть информации могла теряться или быть представлена неточно.

Кроме того, возникали сложности, связанные с хранением данных. Бумажные носители, использовавшиеся для записей, и фотографии, служившие визуальным подтверждением, со временем подвергались разрушению. Воздействие влаги, света, неправильные условия хранения – всё это приводило к утрате ценных материалов. В результате накопленные данные, на которые исследователи опирались в своих работах, могли быть утеряны навсегда [2, 3].

Доступ к результатам исследований также оставлял желать лучшего. Чаще всего они оставались в распоряжении лишь узкого круга специалистов, таких как археологи и историки, работающие в конкретных институтах. Это ограничивало возможность более широкого изучения памятников и замедляло развитие науки, так как доступ к материалам имели далеко не все заинтересованные исследователи [4].

Современные технологии открывают новые возможности для фиксации археологических памятников. Они позволяют сохранять бесценные данные, изучать их с высокой степенью детализации и делать доступными для широкой аудитории [5].

Одним из наиболее популярных методов является фотограмметрия. Этот способ базируется на создании трёхмерных моделей объектов с использованием множества фотоснимков, сделанных с разных ракурсов. Преимущества фотограмметрии заключаются в её доступности и сравнительно низкой стоимости. Используя стандартное оборудование, такое как цифровые камеры и специализированное программное обеспечение, ис-

следователи могут быстро и эффективно создавать модели, которые отражают детали объектов с высокой точностью. Этот метод особенно полезен для фиксации небольших артефактов или архитектурных элементов, где важна максимальная детализация.

Ещё один значимый метод – лазерное сканирование, или LiDAR. Он позволяет получать чрезвычайно точные модели как отдельных объектов, так и крупных ландшафтов. С помощью лазерного сканера исследователи могут фиксировать мельчайшие детали поверхности, что особенно ценно для анализа сложных архитектурных структур или древних поселений. Например, LiDAR широко используется для выявления скрытых под лесным покровом руин, которые невозможно заметить визуально. Однако высокая стоимость оборудования и необходимость специальной подготовки специалистов делают этот метод менее доступным для небольших экспедиций [6, 7].

Геофизические методы также играют важную роль в изучении археологических памятников. Эти технологии позволяют исследовать скрытые под землёй объекты без необходимости проведения раскопок. Например, использование радара помогает выявлять структуры, такие как стены или фундаменты зданий, сохранившиеся под слоем грунта. Магнитометры, в свою очередь, позволяют обнаруживать металлические предметы или участки, где была нарушена естественная структура почвы. Эти методы ценны тем, что дают возможность проводить предварительные исследования территорий с минимальным вмешательством в окружающую среду.

Фиксация археологических памятников используется с использованием специального оборудования и технологий [8].

Дроны представляют собой беспилотные летательные аппараты, которые используются для фотограмметрии и лазерного сканирования больших территорий. Они позволяют исследователям получать изображения местности с высоты, что удобно для картографирования труднодоступных участков, густо заросших лесами зон или обширных археологических объектов, таких как древние города или курганы. Дроны эффективны при изучении больших территорий, где наземные методы фиксации занимают слишком много времени. С их помощью можно быстро создавать детализированные цифровые карты, которые отражают ландшафт и положение объектов.

3D-сканеры – это устройства, которые фиксируют объекты в трёхмерном пространстве с высокой точностью. Они используются как для крупных архитектурных объектов, таких как стены, колонны, или древние монументы, так и для мелких артефактов, включая керамические изделия, инструменты или украшения. Эти устройства позволяют передать мельчайшие детали структуры, что важно для анализа и последующего сохранения данных. 3D-сканеры применяются для создания цифровых архивов, которые используются в научных исследованиях, образовательных проектах и реставрационных работах, например, для восстановления разрушенных частей памятников [9].

Специализированное программное обеспечение, такое как Agisoft Metashape, Autodesk ReCap и Blender, служит для обработки данных, полученных с помощью фотограмметрии или лазерного сканирования. Agisoft Metashape позволяет объединять фотоснимки в трёхмерные модели объектов, что важно для фиксации артефактов и их представления в цифровом виде. Autodesk ReCap обрабатывает облака точек, полученные с помощью лазеров, создавая точные цифровые модели архитектурных объектов или ландшафтов. Blender используется для визуализации и обработки данных, что позволяет создавать детализированные и наглядные модели для дальнейшего изучения, публикаций или презентаций в музеях [10].

Описанные технологии и методы открывают новые горизонты для сохранения культурного наследия. Создание трёхмерных моделей позволяет зафиксировать объекты в их текущем состоянии, и использовать эти данные для виртуальных музеев, которые способствуют популяризации знаний о культурном наследии.

The British Museum 3D, разработанный для трехмерного представления обширной коллекции Британского музея. Эта платформа позволяет пользователям со всего мира изучать древние объекты, такие как статуи, украшения и артефакты, с высочайшей детализацией. Благодаря использованию технологий 3D-сканирования посетители могут вращать модели, приближать их и изучать мельчайшие детали, что делает виртуальный опыт максимально близким к реальному посещению музея. Особенно впечатляет возможность исследовать такие знаковые экспонаты, как Розеттский камень, или заглянуть в коллекции, которые не всегда доступны на выставках [11].

Другим ярким примером является Smithsonian 3D Digitization, проект, реализованный Смитсоновским институтом. Эта инициатива сосредоточена на создании цифровых копий археологических объектов и предоставлении свободного доступа к ним через онлайн-платформы. В рамках проекта пользователи могут не только изучать модели артефактов, но и погружаться в интерактивные экспозиции, которые воссоздают атмосферу древних цивилизаций. Одной из ключевых особенностей является возможность использования полученных данных в образовательных целях. Учителя, студенты и исследователи могут загружать модели и использовать их в своих проектах.

В перспективе, с развитием технологий, можно ожидать значительного увеличения точности и детализированности 3D-моделей объектов. Это позволило бы более точно воссоздавать не только сами памятники, но и исторические ландшафты. Также одним важных направлений является интеграция виртуальных музеев с новыми технологиями, такими как дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR). Это позволит пользователям не только смотреть на объекты археологии, но и взаимодействовать с ними в интерактивной среде [12, 13].

Виртуальные музеи могут сыграть ключевую роль в сохранении археологических памятников, обеспечивая доступ к объектам, которые могут быть утрачены или повреждены в процессе строительных работ или из-за других факторов. Благодаря современным методам 3D-фиксации и виртуальной реальности, археологическое наследие может быть сохранено в цифровом формате, доступном для широкого круга людей. Виртуальные музеи не только способствуют образовательному процессу, но и помогают минимизировать ущерб от вмешательства в памятники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, А.В. Фотограмметрия в археологии: методология и практика / А. В. Кузнецов, И. П. Сидоров. — Москва : РГГУ, 2021. — 150 с.
2. Коробов, Д.С. Цифровая археология сегодня: достижения и проблемы // Историческая информатика. — 2023. — № 3. — DOI: 10.7256/2585-7797.2023.3.44036. EDN: XIBIVP. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-arheologiya-segodnya-dostizheniya-i-problemy>
3. Шакиров, З.Г. Методы фиксации в археологии: учебно-методическое пособие / З. Г. Шакиров. — Казань : Казанский университет, 2015. — 114 с.
4. The British Museum 3D [Электронный ресурс] / The British Museum ; доступно по адресу: <https://britishmuseum.org/3d>.
5. Smithsonian 3D Digitization [Электронный ресурс] / Smithsonian Institution ; доступно по адресу: <https://3d.si.edu>.
6. Благовестникова, С. С. Документирование археологических объектов в условиях городской застройки: современные подходы и стандарты / С. С. Благовестникова, М. Б. Реджепов // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. — 2025. — № 5. — С. 11-13. — EDN GXFYDF.

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 MCFFFH.

8. Исследование овражной эрозии с помощью метода дистанционного зондирования земли на примере Елецкого района Липецкой области / А. А. Исаева, О. Н. Краснова, М. Б. Реджепов, В. А. Костылев // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. – 2023. – № 3. – С. 17-23. – EDN YBUQTH.

9. Реджепов, М. Б. Основные аспекты геодезии в археологической отрасли / М. Б. Реджепов, А. В. Вохминцева // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. – 2023. – № 3. – С. 29-32. – EDN VGFVVM.

10. Бирюкова, Т. В. Геопространственные данные объектов культурного наследия в региональной геоинформационной системе Воронежской области / Т. В. Бирюкова, М. Б. Реджепов, В. В. Шумейко // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. – 2023. – № 3. – С. 33-37. – EDN FZETMH.

11. Реджепов, М. Б. Перспективы использования аэрофотосъемки в археологических исследованиях / М. Б. Реджепов, В. С. Косматых, Э. В. Косматых // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2023. – № 1(3). – С. 48-52. – EDN WOYUQQ.

12. 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.

13. Управление городскими территориями / В. Н. Баринов, Э. Ю. Околелова, Н. И. Трухина, О. В. Корницкая. – Воронеж : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-6043984-9-4. – EDN VQGZET.

Kaminsky Ya.S., Master student

Maslikhova L.I., Candidate of Historical Sciences, Docent

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

Voronezh State Technical University

DIGITAL ARCHAEOLOGY: METHODS OF RECORDING MONUMENTS IN THE AGE OF TECHNOLOGY

The article examines methods of recording archaeological monuments using virtual museums as an example, which are becoming an important tool for preserving cultural heritage.

Key words: archaeology, archaeological monuments, laser scanning, 3D scanning, virtual museums.

Андреещев Е.А., магистр
Маслихова Л.И., канд. ист. наук, доцент
Реджепов М.Б., канд. сельхоз. наук, доцент
Воронежский государственный технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Рассматривается актуальность данного метода в археологии и проанализирована его структура. А также методы фотограмметрии, определена программа для создания 3D моделей. Рассмотрен конкретный пример для данного метода.

Ключевые слова: 3D модель, программа ВМ, методика создания пространственных моделей, фотограмметрия.

Фотограмметрия - способ получения данных об окружающей среде и ее объектах посредством записи, измерения и интерпретации снимков. Фотограмметрия становится все более востребованной по нескольким причинам [1]:

Точность и детализация: при помощи фотограмметрии создаются высокоточные 3D-модели археологических объектов и площадок. Это важный аспект для сохранения и документирования в цифровом формате находок.

Неинвазивность: в отличие от привычных методов раскопок, преимущества фотограмметрии не требуют физического вмешательства в объект, что может сохранить его в первоначальном виде.

Эффективность: фотограмметрия позволяет достаточно быстро обрабатывать большие объемы данных. Это увеличивает скорость процесса документирования и анализа археологических находок.

Долговременное хранение данных: цифровые модели и карты, созданные с помощью фотограмметрии, могут храниться и использоваться в будущем для исследований, образовательных целей и виртуальных выставок.

Интеграция с другими технологиями: фотограмметрия также используется вместе с другими методами, например, ЛИДАР (лазерное сканирование). Это позволяет получить более полные и точные данные местности и объектов.

Образовательные возможности: создание 3D-моделей позволяет более эффективно обучать студентов и широкой аудитории, демонстрируя археологические находки и контексты их обнаружения.

Цель исследования. Восстановление исторических объектов при помощи фотограмметрии важная и увлекательная часть современного археологического исследования. Данный процесс содержит в себе использование фотограмметрии для создания цифровых моделей археологических объектов или архитектурных сооружений, которые могут быть разрушены. Вот причины, которые касаются этого процесса:

1. Сбор данных

Сначала исследователи делают большое количество фотографий объекта с разных углов и расстояний. Фото должны охватывать все детали объекты - от больших элементов до мелких.

2. Обработка изображений

Фотографии проходят обработку арт помощи программного обеспечения, которое проводит анализ изображения и помогает определить общие точки. Точки используются

для создания трехмерной модели. Программное обеспечение может включать такие инструменты, как Agisoft Metashape, RealityCapture или Autodesk ReCap, BIM [2-5].

3. Создание 3D-моделей

При помощи полученных данных изготавливается трехмерная модель объекта. 3D модели могут быть проработаны до самых мелких деталей и включать те текстуры, которые могут помочь передать внешний вид и материалы оригинального объекта. Также модели могут использоваться для изучения и анализа истории и культуры.

4. Виртуальные реконструкции

С помощью 3D моделей можно создавать виртуальные конструкции, чтобы узнать, как объект выглядел в прошлом. Это может помочь при визуализации исторических изменений объекта, понять контекст, понять функцию объекта.

5. Применение в образовании и общественном сознании

Цифровые модели могут быть использованы в образовательных целях, использоваться в музеях, выставках. Широкая аудитория взаимодействует с объектами в виртуальной среде, что помогает их лучшему пониманию и восприятию.

6. Сохранение культурного наследия

Создание цифровых моделей исторических объектов помогает в их сохранении, так как данные ресурсы могут использоваться для исследования, даже если сам объект утерян или поврежден. Цифровые архивы служат важным ресурсом для будущих исследований и образовательных программ.

Методология.

Трехмерные технологии в последнее время показывают отличные результаты, что не может не коснуться чисто истории и культуры [6, 7].

Наиболее популярный и эффективный вариант воссоздания трехмерной модели является 3D реконструкции каких-либо артефактов и утраченных важных мест. Такое нововведение словно возвращает в прошлые времена и дает ощутить и увидеть давно разрушенные исторические памятники и предметы, которые когда-то были в отличном состоянии [8].

Трехмерная реконструкция предметов и исторических памятников является процессом создания пространственных 3D моделей на базе археологических данных, исторических документах, а также благодаря фото и видео кадров. Благодаря данной технологии человек может воссоздать давно не существующие или полуразрушенные исторические памятники, сооружения, предметы быта, и тд в их былом виде. Подобные процессы восстановления очень часто используются в научных исследованиях, исторических выставках, и образовании.

В настоящее время достаточно много удачных реконструкций при помощи 3D моделирования, один из таких примеров является римский Колизей. Для восстановления арены коллизия использовались 3D сканы и современная компьютерная графика. В данный момент визуальная 3D реализация этого исторического памятника доступна в свободном доступе и каждый желающий может посетить Римский Колизей [9].

Процесс создания пространственных моделей играет большую роль в сохранении исторического прошлого. Именно благодаря таким технологиям можно сохранять информацию об исторических памятниках и в случае оказания на них каких-либо пагубных влияний человек бы смог снова воссоздать этот объект.

Хотелось бы еще отметить, что данные технологии еще применяются в вертикальных турах, где человек сидя за рабочим место, дома смог погрузиться в историю прошлого, посетив исторические здания, памятники, рассмотрел древние артефакты.

Ход исследования.

BIM - позиционирует себя как программа, которая воссоздает 3D модели крупных и мелких сооружений. Модели этих сооружений в последующим применяются для про-

ектирования и тп. Последние несколько лет программа BIM является одним из самых популярных программ для реконструкции памятников археологии. Но это не просто пространственные, объемные 3Д модели, это некое представление физических и функциональных качеств сооружения, то особый подход к созданию, подготовке, и сам процесс эксплуатации здания. Все это составляет целый жизненный цикл сооружения [10].

Создание моделей памятников в этой программе представляет собой сбор полной информации касающуюся всех аспектов от экономики до исторической части со всеми ее взаимосвязями, когда все что относится к сооружению рассматривается как единый объект. По итогу полученная 3Д модель объекта должна быть в базе данных, в которой к каждому элементу объекту привязан свои необходимые параметры. В таком случае пространственный археологический объект преподносит себя как одно целое, то есть если изменить один из каких-либо параметров объекта, то это поведет за собой цепную реакцию изменения соседних объектов, связанных с ним.

Результат исследования.

Для примера в данной статье будет рассмотрен процесс реконструкции Колизея в Риме.

Колизей является одним из самых популярных памятников архитектуры и археологии. Так, в 2015 году был начат проект по созданию пространственной 3Д модели Колизея с помощью не мало известной программы BIM. В данный проект входило создание подробной трехмерной модели объекта и полный анализ исторических событий, связанных с объектом в древнюю эпоху. С помощью BIM пользователям, работавшим над данным проектом, удалось создать точную 3Д модель объекта с его всеми нюансами и мелочами, благодаря BIM удалось избежать долгой работы, огромных финансовых затрат, и возможных ошибок в процессе исследования.



Рис. 1. 3D-модель Колизея, созданный в программе BIM

Подводя итоги данной статье можно сделать вывод, что процесс восстановления исторического памятника на 3Д модели является трудоемким процессом, но это важный и неотъемлемый шаг в археологии и охране культурного наследия. Этот подход не только сохраняет историю объекта, а также позволяет более представить наше культурное наследие современному миру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бруевич П.Н. Фотограмметрия : Учебник для вузов. – М. : Недра, 1990.
2. Талапов В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. - ДМК-Пресс, 2015.
3. Бухтояров, Л. Д. Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Л. Д. Бухтояров. —

Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 44 с. — ISBN 978-5-507-51441-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447248>.

4. Благовестникова, С. С. Документирование археологических объектов в условиях городской застройки: современные подходы и стандарты / С. С. Благовестникова, М. Б. Реджепов // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. — 2025. — № 5. — С. 11-13. — EDN GXFYDF.

5. 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 MCFFFH.

6. Исследование овражной эрозии с помощью метода дистанционного зондирования земли на примере Елецкого района Липецкой области / А. А. Исаева, О. Н. Краснова, М. Б. Реджепов, В. А. Костылев // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. — 2023. — № 3. — С. 17-23. — EDN YBUQTH.

7. Реджепов, М. Б. Основные аспекты геодезии в археологической отрасли / М. Б. Реджепов, А. В. Вохминцева // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. — 2023. — № 3. — С. 29-32. — EDN VGFXVM.

8. Бирюкова, Т. В. Геопространственные данные объектов культурного наследия в региональной геоинформационной системе Воронежской области / Т. В. Бирюкова, М. Б. Реджепов, В. В. Шумейко // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. — 2023. — № 3. — С. 33-37. — EDN FZETMH.

9. Реджепов, М. Б. Перспективы использования аэрофотосъемки в археологических исследованиях / М. Б. Реджепов, В. С. Косматых, Э. В. Косматых // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. — 2023. — № 1(3). — С. 48-52. — EDN WOYUQQ.

10. 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.

Andreeshchev E.A., Master student

Maslikhova L.I., Candidate of Historical Sciences, Docent

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

Voronezh State Technical University

USING PHOTOGRAMMETRIC METHODS IN ARCHAEOLOGICAL WORK

The article discusses the relevance of this method in archeology and analyzes its structure. As well as photogrammetry methods, a program for creating 3D models is defined. A specific example for this method is considered.

Key words: 3D model, BIM program, methodology for creating spatial models, photogrammetry.

Самбулов В.Н., студент

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

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

Воронежский государственный технический университет

ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОТВОДА РЕКИ «ДИЧНЯ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

В целях изучения цифровых моделей, а также ВМ и ТИМ-технологий в гидротехнических сооружениях был проведён анализ работы по созданию такой модели отвода реки Дичня для Курской АЭС. Рассмотрены преимущества и перспективы данных технологий, в ходе чего был сделан вывод о их точности и актуальности. Их применение кардинально ускоряет работу и снижает риск ошибок даже не смотря на относительно высокую цену работ.

Ключевые слова: цифровая технология, ВМ, ТИМ-технология, гидротехнические сооружения.

Создание цифровых моделей территории значительно облегчает обработку результатов различных видов инженерно-геодезических изысканий, выполняемых в рамках какого-либо одного проекта, а также их сравнение с проектными данными и результатами исполнительных съёмок прошлых лет. Далее такая модель может служить основой для создания цифрового двойника гидротехнических сооружений на основе различных ТИМ-программных комплексов [1-5].

Инженерно-геодезические изыскания выполнялись для объекта: «топографическая съёмка на гидротехнических сооружениях Курской АЭС: отвода реки «Дични».

Цель работы – получение топографических материалов, необходимых и достаточных для оценки устойчивости, соответствия заложения откосов и глубины дна каналов проектным данным.

Задачей работ является составление топографических планов масштаба 1:200, отражающего современное состояние местности.

Водоем-охладитель Курской АЭС находится в среднем течении р. Сейм. Река Сейм является левым притоком р. Десны бассейна Днепра.

Канал для отвода р. Дичня расположен в восточной части водохранилища за дамбой водоёма-охладителя I-II очереди. Канал предназначен для сброса дренажных вод и пропускания вод р. Дичня.

До начала проведения инженерных изысканий был произведен анализ топографо-геодезической изученности района работ, выполнен сбор и анализ материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических и других материалов. При выполнении работ по объекту за исходные, приняты пункты ГГС:

- п.тр. Стоянова;
- п.тр. Стрешневский;
- п.тр. Макаровка.

Во время рекогносцировки участка работ было выполнено детальное обследование исходных пунктов. Состояние центров пунктов позволяет использовать их в качестве исходных при создании планово-высотного съёмочного обоснования для выполнения инженерно-геодезических изысканий.

Сгущение сети для производства топографической съёмки масштаба 1:200 выполнено при помощи спутниковой геодезической аппаратуры статическим методом.

При определении координат и высот пунктов геодезической сети сгущения был применен метод построения сети вытянутых треугольников, в которых определены все стороны. Относительная точность координат и высот, полученных из GPS-сети, не ниже 1:5000.

Вдоль дороги, идущей по верхней части ограждающей дамбы, было выполнено мобильное лазерное сканирование при помощи установки IP-S3. Результатом его работы стало геопривязанное облако точек, окрашенное в цвета выполнявшейся параллельно фотопанорамной съёмки.

Рельеф представляет собой спланированную местность на намывном грунте, где откосы преимущественно укреплены щебнем и древесными насаждениями. Горизонтали не вычерчивались потому, что вся территория съёмки является искусственным сооружением и представляет собой дренажные каналы ограждающей дамбы пруда-охладителя.

В процессе съёмки особое внимание уделялось определению уреза воды со стороны водохранилища и реки Сейм. В некоторых местах измерение уреза воды затруднительно, из-за густой и высокой растительности по обоим берегам каналов. На всем протяжении каналов осуществлялись промеры глубины дна в створах. В ходе выполнения работ применялось спутниковое геодезическое оборудование, координаты определялись методом статической съёмки.

Полевые работы на участках, недоступных лазерному сканированию и спутниковым измерениям, выполнены электронным тахеометром TOPCON QS 3A. Расстояния от инструмента до рейки не превышали 400 м при съёмке твердых контуров и 600 метров при съёмке не твердых контуров.

Данные о проекте и предшествующих изысканиях обводного канала и ограждающей дамбы были доступны в виде растровых сканов с бумажных архивных носителей. В них входили топографические планы различных масштабов, проектные продольные профили и поперечные сечения, а также результаты исполнительных съёмок прошлых лет, включая промеры дна каналов.

Таким образом, исходными данными для формирования модели являлись:

- облако точек, полученное при помощи лазерного сканирования;
- структурированные текстовые файлы с координатами точек спутниковой съёмки и кодами описания;
- структурированные текстовые файлы с координатами точек тахеометрической съёмки и кодами описания;
- структурированные текстовые файлы с координатами точек промера дна каналов;
- проектные продольные профили и поперечные сечения в виде оцифрованных растровых сканов с бумажных носителей.

Первичная цифровая модель рельефа была построена в виде объекта поверхность (TIN) методом триангуляции в различных CAD-системах (Civil 3D, NanoCAD, Robur, Credo и т.д.) с использованием точек из облака, гарантированно находящихся на поверхности рельефа, отфильтрованных от шума. А также точек рельефа, полученных спутниковой, тахеометрической съёмкой и промеры дна.

Для создания цифровой модели местности добавляются послойно в виде объектов-геоточек пикеты съёмки из текстовых файлов с присвоенными им по коду-описанию условными знаками.

На полученную модель наносятся оси продольного профиля и поперечных сечений, пространственно совпадающие с их проектными значениями из архивных носите-

лей. По результатам строится «струнная» модель линейного объекта – «коридор», позволяющий анализировать состояние объекта, сравнивать его с проектными значениями и генерировать отчетную документацию в виде топографических планов, продольных и поперечных сечений, различных диаграмм и таблиц. Поскольку модель динамическая, любые изменения исходных данных немедленно отображаются на всех подчиненных объектах и в отчетной документации.

Применение и потенциал цифрового моделирования

Информационное моделирование, основанное на концепции BIM, предполагает формирование и создание цифрового двойника объекта. Этот цифровой двойник включает в себя всю информацию о его параметрах, габаритах, характеристиках использованных стройматериалов, применяемых при строительстве или ремонте, а также данных об инженерных системах (например, насосные станции, затворы), установленных на объекте. Эта структурированная цифровая модель, накапливающая данные различной степени детализации, будет служить ценным источником информации на протяжении всего жизненного цикла объекта капитального строительства – от эксплуатации до ремонта и реконструкции [2, 3].

Применение передовых информационных технологий в строительной отрасли радикально трансформирует способы обслуживания гидротехнических сооружений, подходы к их обследованию и планированию возможных реконструкций (или демонтажа). Информационное моделирование объектов гидротехнического строительства позволяет оптимизировать разработку мероприятий по реконструкции и техническому обслуживанию существующих сооружений, а также прогнозировать эксплуатацию новых объектов, учитывая исчерпывающую информацию о них, об их расположении и особенностях ландшафта [4].

Применение BIM-технологий при обследовании гидротехнических сооружений открывает следующие перспективы [2, 5]:

1. Информация, собранная в процессе изысканий и исследований, отличается полнотой и служит основой для формирования информационной модели объекта в рамках концепции BIM. Современное оборудование (мобильные лазерные сканеры, фотограмметрические системы) обеспечивает получение достоверных и высокоточных данных о геометрических параметрах объектов, подлежащих обследованию (сканированию). Собранные данные в дальнейшем обрабатываются (интегрируются) в цифровой двойник гидротехнического сооружения.

2. Использование информационного моделирования при обследовании ГТС существенно упрощает разработку проектов различной направленности, сокращает сроки и трудозатраты благодаря следующим технологическим преимуществам: высокая точность отображения данных в цифровом двойнике, возможность проведения разнообразных анализов напряженно-деформированного состояния объекта (включая совместные расчеты) и прочие.

3. Для выявления потенциальных мест дефектов и прогрессирующих повреждений на объекте, будь то железобетонные или металлические конструкции (коррозия, бактериальное воздействие и т.д.), цифровая модель ГТС обеспечивает наглядное представление объекта в режиме реального времени.

4. Сформированная в цифровом двойнике информация о ГТС может быть интегрирована с геоинформационными системами и системами управления (эксплуатации) объектом гидротехнического назначения.

Таким образом, создание цифровой модели является невероятно полезной работой, она может сократить будущие или текущие работы на объекте. С её помощью можно получить информацию огромной точности об объекте, а также предотвратить или вовремя обнаружить прогрессирующие дефекты и повреждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качаев А. Е. Анализ этапов BIM-моделирования при проектировании и реконструкции гидротехнических сооружений / Качаев А. Е., Турапин С. С. // Наука и мир. – 2025. – № 1. – С. 16-20. – DOI <https://doi.org/10.26526/2307-9401-2025-1-16-20>.
2. Сидоренко Д. А. BIM-технологии в строительстве: что будет дальше? / Сидоренко Д. А., Качаев А. Е. // Новые технологии в учебном процессе и производстве : материалы XXI международной научно-технической конференции, посвящённой 35-летию полета орбитального корабля-ракетоплана многоцветной транспортной космической системы "Буран", Рязань, 12–14 апреля 2023 года – Рязань : Рязанский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Московский политехнический университет", 2023. – С. 490-492.
3. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – Москва : ДМК Пресс, 2011. - 392 с.
4. Турапин С. С. Методические рекомендации по правилам эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений / Турапин С. С., Ольгаренко Г. В. – Коломна : ИП Воробьев О.М., 2015. – 68 с.
5. Брыль С. В. К вопросу о создании цифровой информационной модели отдельно расположенных объектов гидромелиоративных систем // Наука. Исследования. Практика : Сборник избранных статей по материалам международной научной конференции, Санкт-Петербург, 25 июня 2022 года. – Санкт-Петербург : Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2022. – С. 54-57. – DOI <https://doi.org/10.37539/SRP303.2022.81.62.012>.

Sambulov V.N., student

Netrebina Yu.S., Candidate of Geographical Sciences, Docent

Sambulov N.I., Candidate of Geographical Sciences, Docent

Voronezh State Technical University

DIGITAL MODELING OF HYDRAULIC STRUCTURES USING THE EXAMPLE OF THE DICHNYA RIVER DIVERSION BASED ON THE RESULTS OF COMPREHENSIVE ENGINEERING AND GEODETIC SURVEYS

In order to study digital models, as well as BIM and TIM technologies in hydraulic structures, an analysis of the work on creating such a model of the diversion of the Dichnya River for the Kursk NPP was carried out. The advantages and prospects of these technologies were considered, during which a conclusion was made about their accuracy and relevance. Their use dramatically speeds up the work and reduces the risk of errors, even despite the relatively high cost of the work.

Key words: digital technology, BIM, TIM technology, hydraulic structures.

Зубова Н.В., ассистент

Реджепов М.Б., канд. сельхоз. наук, доцент

Шумейко В.В., старший преподаватель

Воронежский государственный технический университет

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

Рассматривается геодезическое сопровождение ремонта и реконструкции мостов. Для принятия решения о строительстве нового моста или его ремонта и реконструкции необходимо всесторонняя, объективная информация о состоянии моста. Анализ комплексной, полученной в единый момент и охватывать всю конструкцию сразу, а не отдельные его элементы, информации позволит принять правильное решение.

Ключевые слова: мостовой переход, обследование мостовых переходов, геодезические методы обследования, мобильное лазерное сканирование.

В строительстве различных инженерных сооружений мостовые переходы являются одним из самых затратных, и сложных и уникальных сооружений. Особенно затратно возведение протяженных мостов над водными объектами [1].

Для принятия решения о строительстве нового моста или его ремонта и реконструкции необходимо всесторонняя, объективная информация о состоянии моста. И только глубокий анализ такой информации позволит принять правильное решение. Причем, информация должна быть комплексной, полученной в единый момент и охватывать всю конструкцию сразу, а не отдельные его элементы [2].

Важным стало и выявление причин возникновения аварийных ситуаций. В период эксплуатации активизируются скрытые дефекты, допущенные на этапе строительства, которые не были зафиксированы. Так называемый «строительный брак».

Востребована информация и об условиях, в которых эксплуатируется дорожный мост. Мостовые сооружения, в отличие от промышленных, на этапе эксплуатации испытывают различные динамические воздействия, которые передаются и на подводные элементы конструкции [3-5].

Таким образом, обследование мостов – сложный, трудоёмкий и ответственный процесс. Обследование мостов – неотъемлемый этап в обеспечении безопасности дорожного движения и сохранности мостовых сооружений.

Данный процесс заключается в выявлении причин дорожно-транспортных происшествий, а также разработки мероприятий для предотвращения аварийных ситуаций, связанных с их разрушением в ходе эксплуатации. Помогает оптимизировать затраты на реконструкцию мостов и дорожного полотна.

Проведение обследования осуществляется в нескольких случаях:

1. Планово – раз в 5-10 лет;
2. Внепланово – при выявлении дефектов конструкции;
3. При сдаче сооружения в эксплуатацию;
4. После проведения ремонтных дорог.

Обследование мостовых переходов производится несколькими методами. Эти методы включают в себя различные технологии доступные в наше время. Обследование производится в несколько этапов, которые включают в себя:

1. Производство визуальной оценки сооружения, которые включают в себя следующие характеристики, такие как: деформация, усадка, трещины, коррозия, и их местоположение.

2. Обследование мостового перехода, которые включают в себя любые геодезические работы, позволяющие выявить дефекты геометрических параметров сооружения и точное местоположение дефектов связанных с физическими свойствами материалов, использованных в ходе строительства.

3. Дефектоскопия: использование специализированного оборудования для выявления скрытых дефектов, таких как трещины внутри бетонных конструкций, и металлического каркаса сооружения.

4. Оценка структурной долговечности мостов: математическое моделирование и анализ для определения прочности и устойчивости моста при различных нагрузках.

Определение состояния мостов – это довольно сложный процесс, требующий использование измерительного оборудования. Данный процесс должен выполняться специализированными организациями, имеющие на это лицензию, и штат профессиональных сотрудников.

В нашем случае нас интересует геодезическое сопровождение при обследовании введенного мостового сооружения на этапе эксплуатации [6].

Геодезические методы обследования для составления проекта реконструкции, или ремонт мостовых переходов будет включать в себя измерения крена, прогибов и деформации надводных частей сооружения, дефекты дорожного полотна мостового перехода [7].

Обследование мостов производится с помощью электронного тахеометра. Реже с помощью мобильного лазерного сканирования (далее по тексту – МЛС), и при помощи беспилотных летательных аппаратов. Только в отдельных случаях, на отдельных мостах. Нет опыта и общего подхода к этому.

Обследование выполняется всеми перечисленными технологиями, при этом наиболее эффективным является лазерное сканирование. Оно даёт возможность съёмки максимального количества точек при наиболее высокой скорости движения, не теряя точности съёмки. Исходя именно из этого можно сделать вывод, что съёмка мобильным лазерным сканером является наиболее эффективной и менее затратной.

Мобильный лазерный сканер имеет один существенный недостаток, он не даёт возможности обследования нижней части мостового перехода (это возможно при использовании стационарного лазерного сканера).

Данные приборы в комплексе дают максимальную эффективность и возможность мониторинга дефектов всего мостового перехода. Создание 3D модели сооружения позволяет визуально оценить картину состояния моста.

Измерение крена опор мостового сооружения необходимо производить регулярно, так как неравномерные просадки вызывают образование продольных и поперечных кренов опор и наряду с деформациями, связанными с пучением грунтов основания, и приводят к повреждению элементов конструкции мостов в виде различных трещин в кладке опор, достигающих значительного раскрытия. Для определения крена опор проводится с помощью электронного тахеометра, но при этом подводная часть моста недоступна геодезисту для обследования, хотя является одним из самых разрушаемых элементов мостового перехода.

Благодаря разрабатываемым современным технологиям, включая фотограмметрию, мы имеем возможность обследовать подводную часть моста с помощью водолазов, и беспилотных подводных аппаратов. Так как данные обследования весьма дороги не всегда производится мониторинг этой части сооружения, что в свою очередь не даёт возможности своевременно заметить и устранить дефект опор. Если бы существовал

более бюджетный способ обследования без привлечения сторонних специалистов мониторинг производился чаще и ремонт подводной части опор был бы кратно дешевле.

Необходимо отметить, что не все возможности мобильного лазерного сканирования используются при проведении обследования.

Кроме возможности рассмотренных выше необходимо отметить и такие:

1. Применение мобильного лазерного сканирования при испытании мостовых сооружений, как одного из методов обследования. Можно зафиксировать и колебания перильных ограждений, которые приводят к разрушению тротуарных плит;

2. Определение режима движения (скорость, плотность, поток);

3. Продольные и поперечные колебания мостового сооружения.

Примером может являться «Танцующий мост», через реку Волгу в Волгограде.

Современные использования мобильного лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов позволит получить комплексную и объективную информацию.

Разработки такой технологии – одно из направлений исследований в сфере обследования мостовых сооружений. Появилась настоятельная необходимость в совершенствовании нормативно – правовой базы. Решение всех этих вопросов позволит поднять процесс обследования на более высокий качественный уровень с учетом требований, предъявляемых современному мостостроению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердиев, Р. М. Анализ современных геодезических технологий, их применение в строительстве / Р. М. Бердиев, М. Б. Реджепов, С. И. Акиншин // SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS AND INNOVATIONS : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 311-314. – EDN CNEXHR.

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. Геодезия в строительстве / Б. А. Попов, М. Б. Реджепов, Ю. С. Нетребина, Я. В. Вобликова. – Воронеж : Центрально-Чернозёмное книжное издательство, 2021. – 152 с. – ISBN 978-5-7458-1324-5. – EDN FTHZJL.

4. 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 QXRGNO.

5. 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.

6. 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, 30 апреля 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 292-300. – EDN FKPVTL.

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.

Zubova N.V., Assistant
Redzhepov M.B., Candidate of Agricultural Sciences, Docent
Shumeiko V.V., Senior Lecturer
Voronezh State Technical University

POSSIBILITIES OF USING MOBILE LASER SCANNING IN SURVEYING BRIDGE CROSSINGS

The article discusses geodetic support for bridge repair and reconstruction. To make a decision on building a new bridge or its repair and reconstruction, comprehensive, objective information about the condition of the bridge is necessary. Analysis of complex information obtained at a single moment and covering the entire structure at once, rather than its individual elements, will allow making the right decision.

Key words: bridge crossing, bridge crossing survey, geodetic survey methods, mobile laser scanning.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

УДК 330.32

Трапезникова В.Л., магистр

Григораш Е.В., канд. эконом. наук, доцент

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

Воронежский государственный технический университет

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРОДА

Развитие инновационного потенциала городов становится ключевым фактором экономического роста и социального прогресса в современном мире. Города являются центрами концентрации человеческого капитала, научных исследований и технологических разработок. Именно здесь формируются условия для появления новых идей, продуктов и услуг, способствующих улучшению качества жизни населения и повышению конкурентоспособности региона. Развитие инноваций требует комплексного подхода, включающего создание благоприятной среды для предпринимательства, поддержку образования и науки, а также эффективное управление городскими ресурсами.

Ключевые слова: инновация, потенциал, цели, развитие.

Города играют важную роль в экономике современного мира, выступая центрами концентрации человеческих ресурсов, знаний и технологий. Развитие инновационного потенциала городов стало приоритетной задачей для многих стран, стремящихся обеспечить устойчивый экономический рост и высокое качество жизни населения. Рассмотрим основные цели развития инновационного потенциала города [1].

К одной из первоочередных целей развития инновационного потенциала города можно отнести создание условий для технологического прорыва. Одной из главных целей является формирование экосистемы, стимулирующей технологические инновации. Это включает развитие инфраструктуры для научных исследований, внедрение передовых технологий в производственные процессы и создание платформ для обмена знаниями между учеными, предпринимателями и инвесторами. Это могут быть: научные парки и технопарки, лаборатории с современным оборудованием, центры коллективного пользования приборами и установками [2].

Стартапы зачастую становятся инициаторами революционных изменений в технологиях. Чтобы поддержать этот сегмент, необходимы меры государственной и частной поддержки: бизнес-инкубаторы и акселераторы, предоставляющие помещения, оборудование и консультационные услуги, венчурное финансирование и грантовая поддержка, программы менторства и обучения основам предпринимательской деятельности [3].

Примером может служить программа «Сколково», которая поддерживает стартапы на ранних стадиях развития.

Подготовка высококвалифицированных кадров — одна из важнейших составляющих успеха. Необходимо развивать системы непрерывного образования, чтобы сотрудники могли обновлять свои знания и умения в соответствии с новыми технологиями. Важна тесная связь учебных заведений с реальным сектором экономики: внедрение дуального образования, когда студенты совмещают учебу с работой в компаниях, программа стажировок для студентов и молодых специалистов в ведущих инновационных

компаниях, постоянное обновление учебных планов вузов в соответствии с современными трендами [4].

Финансовые ресурсы — ключевой элемент для осуществления технологического прорыва. Важно привлекать внутренние и внешние инвестиции, используя следующие механизмы: налоговые льготы и преференции для инновационных компаний, государственно-частные партнерства (далее - ГЧП), создание фондов венчурного финансирования [5].

Регуляторная среда оказывает значительное влияние на темпы инновационного развития. Законодательство должно поддерживать технологические новшества, а не тормозить их. Примерами могут служить: упрощенная процедура регистрации патентов и лицензирования технологий, льготные режимы налогообложения для инновационных компаний, регуляторы должны идти в ногу с изменениями в индустрии, оперативно реагируя на потребности бизнеса.

Так же, цель развития инновационного потенциала города – это поддержка малого и среднего бизнеса. Малые и средние предприятия (далее - МСП) часто становятся двигателями инноваций благодаря своей гибкости и способности быстро адаптироваться к изменениям рынка. Поддержка МСП через налоговые льготы, грантовое финансирование и программы менторства помогает создавать новые рабочие места и развивать перспективные направления экономики.

Кроме того, важную роль среди целей развития инновационного потенциала города играет повышение уровня образования и квалификации кадров. Образование играет ключевую роль в формировании квалифицированных специалистов, способных разрабатывать и внедрять инновационные решения. Важно развивать систему непрерывного образования, включая повышение квалификации работников и переподготовку кадров в соответствии с требованиями современной экономики. Университеты и колледжи должны активно сотрудничать с бизнесом, чтобы обеспечивать выпускникам востребованные компетенции [6].

Одним из примеров, применяемых в России, можно выделить программу «Цифровая экономика». В рамках национальной программы «Цифровая экономика» большое внимание уделяется подготовке кадров для цифровой экономики. В частности, создаются центры компетенций, внедряются новые образовательные стандарты, проводится переподготовка учителей и преподавателей вузов. Это направление демонстрирует важность системного подхода к повышению квалификации кадров в условиях цифровизации.

Безусловно, к целям относится и привлечение инвестиций и партнерских проектов. Привлечение внутренних и внешних инвестиций в инновационную сферу способствует развитию высокотехнологичных отраслей и созданию новых производств. Партнерские проекты с международными компаниями позволяют обмениваться опытом и технологиями, что ускоряет процесс внедрения инноваций [7].

Чтобы привлечь инвестиции, город должен обладать рядом преимуществ, делающих его привлекательным для потенциальных инвесторов. К таким факторам относятся:

- благоприятный инвестиционный климат. Наличие стабильной правовой базы, налоговых льгот, прозрачных процедур регистрации бизнеса и минимальных административных барьеров,
- высокий уровень инфраструктуры. Хорошо развитые транспортные сети, коммуникации, энергетические мощности и доступ к необходимым сервисам,
- доступ к человеческому капиталу. Наличие квалифицированной рабочей силы, образовательных учреждений, способных готовить кадры соответствующего уровня,
- инвестиционные площадки. Технопарки, индустриальные парки, специальные экономические зоны, предлагающие дополнительные преимущества для размещения производственных мощностей и исследовательских центров.

Важно грамотно продвигать город на международной арене, демонстрируя его сильные стороны и перспективы для инвесторов. Основные инструменты маркетинга включают:

- участие в международных выставках и форумах, посвященных инвестициям и инновациям,
- публикация аналитических отчетов и рейтингов, показывающих успешные кейсы и потенциальные возможности,
- организация деловых миссий и презентаций для потенциальных инвесторов,
- создание информационных порталов и сайтов, где представлены инвестиционные предложения и условия ведения бизнеса.

Основной целью так же является устойчивое развитие и экологическая безопасность. Современные города стремятся к устойчивому развитию, сочетающему экономический рост с заботой об окружающей среде. Инновации в области энергетики, транспорта, строительства и управления отходами помогают снижать негативное воздействие на природу и улучшать качество городской среды.

Одной из ключевых задач устойчивого развития является переход на экологически чистые источники энергии и повышение энергоэффективности. Это включает: внедрение возобновляемых источников энергии (солнечная, ветровая, гидроэнергетика); использование энергоэффективных строительных материалов и технологий; повышение энергоэффективности существующих зданий и сооружений [8].

Правильное обращение с отходами — важный элемент экологической безопасности. Необходимо развивать системы переработки отходов, сокращения объемов мусора и использования вторичного сырья. Ключевые направления: разделение и переработка отходов; компостирование органических отходов; сокращение использования одноразового пластика и других вредных материалов.

Переход на экологически чистый транспорт помогает снизить выбросы углекислого газа и улучшить качество воздуха в городе. К таким можно отнести, например: электромобили и гибридные автомобили, развитие общественного транспорта, велосипедной и пешеходной инфраструктуры; smart-системы управления дорожным движением для уменьшения пробок и выбросов [9].

Озеленение городских пространств улучшает микроклимат, снижает уровень загрязнения воздуха и сохраняет биоразнообразие. Мероприятия включают: создание и поддержание парков, скверов и зелёных зон, вертикальное озеленение зданий, сохранение природных территорий внутри города.

Рациональное использование водных ресурсов и обеспечение их чистоты — важная задача устойчивого развития [8].

Для успешного внедрения принципов устойчивого развития необходимо повышать осведомлённость населения и формировать ответственное отношение к природе.

Эффективное управление природоохранной деятельностью невозможно без постоянного контроля и мониторинга состояния окружающей среды, который включает в себя: наблюдение за качеством воздуха, воды и почвы города, оценка воздействия промышленных предприятий на экологию города, система раннего предупреждения о чрезвычайных ситуациях жителей города. Сингапур — яркий пример города, где принципы устойчивого развития и экологической безопасности интегрированы в повседневную жизнь. Город известен своим эффективным управлением отходами, обширными зелеными зонами и использованием передовых технологий для сохранения природных ресурсов.

К основным целям развития инновационного потенциала города можно отнести и интеграцию цифровых технологий. Цифровизация всех сфер жизни города — от государственного управления до коммунальных услуг — позволяет повысить эффектив-

ность работы городских служб, улучшить взаимодействие между властями и населением, а также создать комфортные условия для ведения бизнеса. Использование больших данных, искусственного интеллекта и интернета вещей открывает новые возможности для оптимизации городского пространства.

Социальное благополучие и качество жизни также является важной целью развития инновационного потенциала города. Развитие инновационной инфраструктуры должно быть направлено на улучшение социальной сферы: здравоохранение, образование, культура и досуг. Применение инновационных решений в этих областях повышает доступность и качество социальных услуг, улучшает здоровье горожан и способствует культурному обогащению общества.

Так же к основным целям отнесем и международную интеграцию, и сотрудничество. Участие в международных проектах и программах позволяет городам обмениваться опытом и лучшими практиками в сфере инноваций. Сотрудничество с зарубежными партнерами расширяет рынки сбыта продукции и привлекает иностранных инвесторов, что способствует экономическому росту и укреплению позиций города на мировой арене.

Инновационный потенциал города напрямую зависит от эффективного управления и планирования. Городская администрация должна играть активную роль в создании и поддержании инновационной среды. Это включает разработку стратегий долгосрочного развития, координацию действий различных участников процесса и мониторинг результатов реализации проектов. Прозрачность и открытость власти способствуют доверию со стороны бизнеса и общественности.

Не менее важной, стоящей наряду с вышеперечисленными основными целями развития инновационного потенциала города, является формирование культуры инноваций. Для успешного развития инновационного потенциала важно воспитывать у жителей города интерес к науке и технологиям, поощрять креативное мышление и предпринимательство. Проведение образовательных мероприятий, фестивалей науки и техники, поддержка молодежных инициатив создают атмосферу, в которой рождаются новые идеи и реализуются амбициозные проекты.

Разработка и реализация комплекса мер по развитию инновационного потенциала города требуют значительных усилий со стороны всех заинтересованных сторон: органов власти, бизнеса, научного сообщества и гражданского общества. Только совместными усилиями можно достичь поставленных целей и превратить город в центр притяжения талантов, инвестиций и технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оценка агроклиматического потенциала для условий Воронежской и Курской областей / А. А. Черемисинов, Г. А. Радцевич, М. Б. Реджепов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 58-65. – EDN KRZBRP.

2. Реджепов, М.Б. Оценка земли и иной недвижимости в населенном пункте / М. Б. Реджепов, А. Ф. Лелеков // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – № 2(7). – С. 56-57. – EDN YVLLWX.

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. Трухин, Ю. Г. Особенности современного этапа развития КРТ и практических подходов к управлению недвижимостью / Ю. Г. Трухин, Н. И. Трухина, Г. Б. Вязов // Real Estate: Economics, Management. – 2023. – No. 4. – P. 41-44. – DOI 10.22337/2073-8412-2022-4-41-44. – EDN KCVGEZ.

5. 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. – DOI 10.17513/vaael.1998. – EDN PLHBSH.

6. Совершенствование системы кадастрового учета объектов недвижимости по показателям их технического состояния / Ю. А. Цыпкин, Ю. Г. Трухин, Г. А. Калабухов, Н. И. Трухина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2025. – Т. 20, № 4(243). – С. 236-245. – DOI 10.33920/sel-04-2504-06. – EDN ZEИЗВ.

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

8. Green innovations in construction: how environmental technologies shape the economy of sustainable cities / M. Redzhepov, N. Nazarova, V. Cherkina, T. Romanishina // E3S Web of Conferences. – 2024. – Vol. 515. – P. 03004. – DOI 10.1051/e3sconf/202451503004. – EDN ZXCQBI.

9. Assessment peculiarities of loan obligations for enterprises of investment and construction complex in the context of economy digitalization / E. V. Grigorash, S. Samodurova, V. V. Grigorash, M. B. Redzhepov // E3S Web of Conferences : 22, Voronezh, 08–10 декабря 2020 года. – Voronezh, 2021. – P. 10004. – DOI 10.1051/e3sconf/202124410004. – EDN GLOFFQ.

Trapeznikova V.L., Master student

Grigorash E.V., Candidate of Economic Sciences, Docent

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

Voronezh State Technical University

THE MAIN OBJECTIVES OF THE CITY'S INNOVATION POTENTIAL DEVELOPMENT

The development of the innovative potential of cities is becoming a key factor in economic growth and social progress in the modern world. Cities are centers of concentration of human capital, scientific research and technological developments. It is here that conditions are created for the emergence of new ideas, products and services that contribute to improving the quality of life of the population and increasing the competitiveness of the region. The development of innovations requires an integrated approach, including the creation of a favorable environment for entrepreneurship, support for education and science, as well as effective management of urban resources.

Key words: innovation, potential, goals, development.

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

К публикации принимаются материалы оригинальные, не опубликованные ранее и не представленные 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 x 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 полужирным 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, полужирным 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 располагаются отдельным текстом ниже самого рисунка и пишется «Рис. 1. Название ри-

сунка». 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 автонумерации**. 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 (7) 2025

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 25.05.2025 г.
Объем данных 13,26 Мб.

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