

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ, ГЕОИНФОРМАТИКИ И КАДАСТРА

Материалы

X Всероссийской научно-практической конференции
(г. Уфа, 13 марта 2026 г.)



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ,
ГЕОИНФОРМАТИКИ И КАДАСТРА**

**Материалы
X Всероссийской научно-практической конференции
(г. Уфа, 13 марта 2026 г.)**

Научное электронное издание сетевого доступа

Уфа
Уфимский университет
2026

УДК 528+528.9
ББК 26.1+26.17
А43

*Публикуется по решению кафедры
геодезии, картографии и ГИС УУНУТ.
Протокол № 7 от 10.03.2026 г.*

Редакционная коллегия

канд. геогр. наук, доцент кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем **А.Р. Усманова** (*отв. редактор*);
старший преподаватель кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем **Г.М. Галияхметова** (*отв. секретарь*);
старший преподаватель кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем **И.Ф. Адельмурзина**

Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра:

А43 материалы X Всероссийской научно-практической конференции (г. Уфа, 13 марта 2026 г.) / отв. ред. А.Р. Усманова [Электронный ресурс] / Уфимск. ун-т науки и технологий. – Уфа: Уфимский университет, 2026. – 212 с. – URL: <https://uust.ru/media/documents/digital-publications/2026/059.pdf> – Загл. с титула экрана.
ISBN 978-5-7477-6358-6

В сборник включены материалы докладов, посвященных актуальным проблемам геодезических изысканий и межевания земель, тематического картографирования, кадастра и применения данных дистанционного зондирования Земли.

Статьи приводятся в авторской редакции, авторы несут ответственность за достоверность и точность материала.

УДК 528+528.9
ББК 26.1+26.17

ISBN 978-5-7477-6358-6

© Уфимский университет, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Бикбулатова И.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	7
Бикбулатова И.А. КЛАССИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ QGIS ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЛЬЕФА.....	11
Буксар З.А., Адельмурзина И.Ф. СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРЕЦКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)	14
Валиев А.З. ПРОЦЕСС УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ОХРАННЫХ ЗОН ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ.....	17
Вахитова Р.Э. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАРШРУТА «ПЕЩЕРА ОХЛЕБИНСКАЯ».....	24
Вахитова Р.Э., Мирасов А.З. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	27
Вахитова Р.Э., Мирасов А.З. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	30
Вахитова Р.Э., Мирасов А.З. УРОВНИ МАТЕМАТИЗАЦИИ В ЛАНДШАФТОВЕДЕНИИ.....	33
Вовкулина Д.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГИС-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ.....	35
Вовкулина Д.Н. ФГИС ЛК КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ РОССИИ.....	39
Габдуллин Э.Р., Шитиков А.В., Камельянова А.Ю. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ.....	42
Галимова Г.Р. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ.....	47
Галлямов И.И. КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА УФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	50
Галлямов И.И. ПРАВОВАЯ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ В КОНТЕКСТЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	55

Гильманова И.Г. АНАЛИЗ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ВИДЕОИГРАХ В РАЗЛИЧНЫХ ЖАНРАХ.....	59
Горячева Я.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ В ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ.....	62
Горячева Я.П. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....	65
Горячева Я.П., Бикбулатова И.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	70
Горячева Я.П. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ INDOCAD КАК ИНСТРУМЕНТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И СОЗДАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ.....	73
Гумерова Д.И. ВЕРИФИКАЦИЯ ДАННЫХ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭТАП ФОРМИРОВАНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ ГИС-ОСНОВЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ.....	77
Гуня Я.Я., Лебедева В.В., Созонова Д.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NEXTGIS В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	80
Давлеткулова З.Н. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИИ МАЛЫХ ПОСЕЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ С. ДМИТРИЕВКА МР УФИМСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН.....	83
Заборова К.К., Падерин А.П. ОСОБЕННОСТИ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ КАРСТОВЫХ УРОЧИЩ.....	96
Заборова К.К., Хизбуллина А.Э. РОЛЬ КОНТУРНЫХ КАРТ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ.....	99
Зиновьев Н.В. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ.....	102
Зубаирова А.А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ТОЧНОСТЬ.....	104
Идрисова Э.Ф. СУДЕБНАЯ ПРАКТИКА В СФЕРЕ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ.....	107

Ишмурзина Д.А., Рыкова А.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ QGIS ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ.....	110
Кадырова И.С. СБОР И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДАННЫХ О ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСАХ ВОЛОКОЛАМСКОГО ОКРУГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ.....	113
Китикова И.А. ПРОБЛЕМЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ И ОФОРМЛЕНИИ ПРАВ НА КАРТОГРАФИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ.....	116
Макаров С.С. ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ.....	119
Макарова А.Е. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЗИЛИМ».....	122
Мансуров Ш.Р. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТЕ: ОТ ПОДГОТОВКИ ДО ПОЛЕВОЙ СЪЕМКИ.....	126
Мирасов А.З. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТОПОНИМИЧЕСКОЙ КАРТЫ.....	128
Миронова З.М., Садртдинова Р.И. ИСТОРИЯ ГЕОДЕЗИИ: ДРЕВНИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ АКТУАЛЬНОСТЬ СЕГОДНЯ.....	132
Николаева А.М. СОЗДАНИЕ КАРТЫ «РАНЖИРОВАНИЕ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПО ОБЪЕМУ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ В 2024 ГОДУ.....	135
Полякова Е.В. ТОПОНИМИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН: ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	140
Ракин М. К. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ О ПОЖАРАХ.....	143
Рыкова А.В., Ишмурзина Д.А. ИНТЕГРАЦИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	147
Ряжапова Л.М. ОСОБЕННОСТИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЪЕМКИ КАРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА.....	150
Салахов Р.Р. ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ СЪЕМОЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА.....	153

Салахов Р.Р. УЧЕБНЫЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ».....	157
Саргаева К.И. ПЕРЕХОД ОТ СТАТИЧНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К ДИНАМИЧЕСКИМ (НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ QGIS).....	160
Семинов Р.Д. ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНО- АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПАРКОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ....	165
Сиразтдинова А.А. УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЕЙ МАЛОГО ПОСЕЛЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА РАЗГРАНИЧЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН. НА ПРИМЕРЕ Д. ХОТИМЛЯ МР ДАВЛЕКАНОВСКИЙ РАЙОН.....	168
Солманова К.Д., Фирстов Д.А. ПРИМЕНЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА РЕЛЬЕФА.....	177
Тагирова А.И., Соколова А.Е. РОЛЬ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В РАЗВИТИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ.....	180
Таскина Д.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САПР-СИСТЕМ NANOCAD И КОМПАС-3D ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ....	184
Ульянов А.В., Цыганюк Д.А. ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ «РЕСУРСЫ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ».....	189
Фадеева М.А. ПОЧЕМУ ОСИ X И Y В ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕРТИРОВАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ?	193
Федосова А.А., Комарова В.Е. УВЕДОМЛЕНИЕ О НАЧАЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	197
Хальфетдинов Р.Ф. АНАЛИЗ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	201
Хизбуллина А.Э., Шайдуллин Э.Р. КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЖЕНСКИХ ХОККЕЙНЫХ КЛУБОВ РОССИИ.....	205
Яхина Э.З. АВТОРСКОЕ ПРАВО НА ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ И БАЗЫ ДАННЫХ...	208

УДК 528

И.А. Бикбулатова

студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПУНКТОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Аннотация. Статья посвящена анализу правовых механизмов сохранения пунктов государственной геодезической сети в Российской Федерации с акцентом на региональные особенности реализации законодательства. Рассматриваются нормативные основы охраны геодезических пунктов, полномочия субъектов Федерации, меры административной и гражданско-правовой ответственности, а также практические проблемы правоприменения и пути их решения.

Ключевые слова. Геодезические пункты, государственная геодезическая сеть (ГГС), охранные зоны, региональный аспект, сохранность пунктов.

Геодезические пункты представляют собой специальные инженерные конструкции, закрепляющие на местности точки с точно определенными координатами и высотами. Они образуют государственную геодезическую сеть (ГГС), которая служит фундаментальной основой для выполнения картографических работ, ведения Единого государственного реестра недвижимости, обеспечения обороноспособности страны, реализации крупных инфраструктурных проектов и решения научных задач. Утрата или повреждение таких пунктов влечет не только значительные материальные затраты на их восстановление, но и создает угрозу безопасности Российской Федерации, поскольку нарушает единство системы координат и высот на всей территории страны.

По данным Росреестра, на территории Российской Федерации расположено более 280 тысяч геодезических пунктов, значительная часть которых была заложена в 50-70х годах прошлого века. Ежегодно многие из них уничтожаются или повреждаются в результате хозяйственной деятельности, строительных работ, отсутствия должного контроля со стороны правообладателей земельных участков. В этих случаях особую значимость приобретает анализ правового регулирования обеспечения сохранности геодезических пунктов, включая региональный аспект, поскольку именно на уровне субъектов Российской Федерации и муниципальных образований реализуется основная масса контрольных мероприятий и возникает большинство проблем правоприменения.

Базовым нормативным актом в рассматриваемой сфере выступает Федеральный закон от 30. 12. 2015 г. №341-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные

законодательные акты Российской Федерации». Статья 9.2 данного закона посвящена вопросам обеспечения сохранности пунктов государственной геодезической, нивелирной и гравиметрической сетей.

Пункты ГГС признаются федеральной собственностью и находится под охраной государства. Данное положение конкретизируется в статье 42 Земельного кодекса Российской Федерации от 25. 10. 2001 г. №136-ФЗ, которая возлагает на собственников земельных участков обязанность сохранять геодезические знаки, установленные на земельных участках.

В настоящее время действует постановление Правительства Российской Федерации от 21. 08. 2019 г. №1080 «Об охранных зонах пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети» (в редакции от 19 февраля 2025г.), которым утверждено соответствующее Положение. Границы охранной зоны пункта на местности представляют собой квадрат со стороной 4 метра, стороны которого ориентированы по сторонам света, при этом точка пересечения диагоналей является центром пункта. Решение об установлении охранных зон принимается территориальными органами Росреестра по месту нахождения пунктов.

В пределах охранных зон запрещается без письменного согласования с уполномоченным органом убирать, перемещать, засыпать или повреждать составные части пунктов; проводить работы, размещать объекты и предметы, возводить сооружения, которые могут препятствовать доступу к пунктам; осуществлять горные, взрывные, строительные, земляные и иные работы, которые могут привести к повреждению или уничтожению пунктов.

Закон так же устанавливает обязанность правообладателей объектов недвижимости, на которых находятся геодезические пункты, уведомлять уполномоченный орган (публично-правовую компанию «Роскадастр») обо всех случаях повреждения или уничтожения пунктов. Порядок такого уведомления детализирован приказом Росреестра от 27.03.2024г. №П/0081/24. Срок направления информации составляет 15 календарных дней со дня обнаружения повреждения или уничтожения пункта.

Практика субъектов Российской Федерации демонстрирует различные подходы к реализации указанных полномочий. В таблице 1 представлены данные о состоянии работы по установлению охранных зон и обследованию геодезических пунктов в различных регионах России.

Таблица 1. Региональная практика установления охранных зон и обследования геодезических пунктов

№п /п	Регион	Общее кол-во пунктов ГГС	Установлено охранных зон/ внесено в ЕГРН	Особенности региональной практики
1	Владимирская область	3150	1234 (39%)	Установлены зоны на 100% пунктов ГГС, нивелирной сети 1-2 класса

2	Вологодская область	-	17 (на 2020г.)	Конкретные пункты внесены в ЕГРН с указанием учетных номеров
3	Республика Алтай	2650	Плановое обследование	Проводиться ежегодная инвентаризация ограниченного количества пунктов
4	Удмуртская Республика	-	Проводятся работы	Установлены охранные зоны пунктов ГГС, нивелирной и гравиметрической сетей
5	Тамбовская область	1840	Проводятся работы	Обеспечена сохранность пунктов при строительстве и реконструкции
6	Костромская область	2521	6 зон	Выявлены факты уничтожения пунктов при строительстве
7	Республика Крым	1946	Проводятся работы	Выявлены нарушения при использовании земельных участков
8	Сахалинская область	784	Плановые работы	Проводятся профилактические мероприятия
9	Рязанская область	2122	Обследовано 222 пункта	Установлено, что 13% обследованных пунктов утрачены
10	Свердловская область	3693	3693 (100%)	В инициативном порядке установлены зоны для всех пунктов
11	Брянская область	2453	183	Установлены охранные зоны, выявлены повреждения
12	Смоленская область	2015	218	Внесены сведения в ЕГРН об охранных зонах
13	Республика Бурятия	2511	376	Проводятся работы по установлению зон и информированию
14	Краснодарский край	Более 5000	Обследовано 342 пункта	Выявлено 35 утраченных и 22 поврежденных пункта
15	Алтайский край	Более 5000	Ежегодное обследование	В ряде районов повреждений не выявлено благодаря профработе

Анализ данных таблицы позволяет сделать ряд выводов. Наибольших успехов в установлении охранных зон добилась Свердловская область, где зоны установлены для всех 3693 пунктов ГГС. Высокие показатели демонстрирует Владимирская область, обеспечившая 100% охранных зон для пунктов ГГС и нивелирной сети 1-2 класса. В то же время в ряде регионов (Костромская, Брянская, Смоленская области) количество установленных зон составляет лишь 6218 при общем количестве пунктов более 2 тысяч, что свидетельствует о низких темпах работы. Данные Рязанской области (утрачено 13% обследованных

пунктов) и Краснодарского края (выявлено 35 утраченных и 22 поврежденных пункта при обследовании лишь 242 объекта).

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001г. №195-ФЗ устанавливает два состава правонарушений, связанных с геодезическими пунктами (табл. 2).

Таблица 2. Административная ответственность за нарушения в сфере охраны геодезических пунктов

№ п/п	Статья КоАП РФ	Состав правонарушения	Субъект	Размер административного штрафа
1	ч.3 ст. 7.2	Уничтожение, повреждение или снос пунктов ГГС	Граждане	От 5000 до 10 000 р.
			Должностные лица	От 10 000 до 50 000р.
			Юридические лица	От 50 000 до 200 000р.
2	ч 4 ст. 7.2	Не уведомление о повреждении или уничтожении пунктов, отказ в доступе к пунктам	Граждане, должностные, юридические лица	Предупреждение или от 1000 до 5000р.

Важно отметить, что привлечение к административной ответственности не освобождает виновное лицо от обязанности восстановления геодезического пункта. Помимо административной ответственности, законодатель предусматривает гражданско-правовую ответственность в виде возмещения вреда, причиненного геодезическим пунктам. Согласно части 8 статьи 9.2 Федерального закона № 431-ФЗ, возмещение такого вреда осуществляется в пользу Российской Федерации лицами, причинившими вред.

Анализ региональной практики позволяет выявить ряд системных проблем сфере обеспечения сохранности геодезических пунктов.

Таким образом, низкая информативность населения приводит к тому, что многие собственники узнают о существовании пункта только при проведении кадастровых работ или после составления протокола об административном правонарушении. Неэффективность механизма уведомления проявляется в том, что значительная часть случаев повреждения остается неучтенной. Ограничения, связанные с запретом на проведение определенных видов работ в охранных зонах, не всегда учитываются при проектировании и строительстве.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/12124624/> (дата обращения: 23.02.2026)

2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ (КоАП РФ) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 1

(ч.1). – Ст. 1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/57747929/> (дата обращения: 23.02.2026).

3. Постановление Правительства РФ от 21.08.2019 №1080 (ред. от 19.02.2025) «Об охранных зонах пунктов государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети» // Собрание законодательства РФ. – 2019. – № 34. – Ст. 4909. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/72641068/> (дата обращения: 25.02.2026).

4. Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных» // Собрание законодательства РФ. – 2016. – № 1 (ч. 1). – Ст. 51. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71295988/> (дата обращения: 26.02.2026).

5. Федеральный закон от 11.06.2021 № 170-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части уточнения требований к обеспечению сохранности пунктов государственной геодезической сети» // Собрание законодательства РФ. – 2021. – № 24. – Ст. 4188. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400789843/> (дата обращения: 26.12.2026).

© Бикбулатова И.А., 2026

УДК 528.9:004

И.А. Бикбулатова

студент 4 курса, Институт природы и человека

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **А.Ф. Нигматуллин**

канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КЛАССИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ QGIS ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЛЬЕФА

Аннотация. В статье рассматриваются программные средства геоинформационной системы QGIS, предназначенные для обработки и анализа данных рельефа. Представлена классификация инструментов по функциональному признаку: встроенные модули, алгоритмы внешних провайдеров обработки (SAGA, GRASS, GDAL) и специализированные модули расширения (плагины). Приводятся таблицы, систематизирующие инструменты и их применение для решения научных и прикладных задач геоинформационного моделирования рельефа.

Ключевые слова. QGIS, цифровая модель рельефа, геоинформационное моделирование, модули расширения, SAGA, GRASS, визуализация рельефа.

Благодаря модульной архитектуре и интеграции с внешними библиотеками, геоинформационная система QGIS превратилась в одну из наиболее развитых платформ с открытым исходным кодом для обработки и анализа рельефа местности. QGIS обеспечивает полный цикл работ с цифровыми моделями рельефа (ЦМР): от импорта и предварительной обработки исходных данных до сложного морфометрического анализа и трехмерной визуализации. Широкое распространение QGIS в научных и производственных организациях обусловлено возможностью расширения функционала за счет специальных модулей.

Инструменты QGIS для работы с рельефом могут быть классифицированы по трем основным уровням, различающимся по происхождению и степени специализации. В таблице 1 представлена обобщенная классификация программных средств.

Таблица 1. Классификация инструментов обработки рельефа в QGIS

№	Уровень	Состав	Назначение
1	Встроенные модули	Модуль анализа рельефа (Raster Terrain Analysis), калькулятор растров, инструменты векторизации	Базовый морфометрический анализ, построение производных растров, извлечение горизонталей
2	Инструменты провайдеров обработки	Алгоритмы SAGA Next Generation, GRASS GIS, GDAL	Интерполяция поверхностей, гидрологическое моделирование, фильтрация и трансформация растров
3	Специализированные модули разрешения (плагины)	RiverNetwork-GISTools, TopoChronia, RF3D, Qgis2threejs	Решение узкоспециализированных задач: выделение речных сетей, палеогеографическое моделирование, расчет камнепадов, трехмерная визуализация

Базовый уровень представлен модулем анализа рельефа, входящим в стандартную поставку QGIS. Данный модуль позволяет рассчитывать пять основных морфометрических параметров: уклоны (углы наклона поверхности), экспозицию склонов (направление падения склона), отмывку рельефа (имитацию освещения для визуализации форм), индекс шероховатости, цветную карту высот (гипсометрическую окраску).

В QGIS интегрированы алгоритмы внешних провайдеров, которые значительно расширяют функциональные возможности системы. Наиболее значимыми для анализа рельефа являются SAGA, GRASS GIS и GDAL. В таблице 2 приведены основные группы алгоритмов и их применение.

Таблица 2. Функциональные возможности провайдеров обработки для анализа рельефа

№	Группа алгоритмов	Провайдер	Примеры операций
1	Интерполяция поверхностей	SAGA, GRASS	Методы IDW (обратно взвешенных расстояний), триангуляция, сплайны
2	Гидрологическое моделирование	SAGA, GRASS	Построение аккумуляции стока, выделение водосборных бассейнов и речной сети
3	Фильтрация и сглаживание	SAGA, GDAL	Удаление шумов, просеивание (удаление мелких областей)
4	Морфометрические производные	SAGA, GRASS	Расчет кривизны профиля и плана, индекса топографической влажности
5	Трансформация растров	GDAL	Перепроецирование, обрезка по

			маске, изменение разрешения, перевод в векторные форматы (изолинии)
--	--	--	---

Методы интерполяции, доступные в SAGA и GRASS, позволяют создавать цифровые модели рельефа по точным данным (например, полевым измерениям или результатам лазерного сканирования). Наиболее часто используются метод обратно взвешенных расстояний (IDW) для быстрых расчетов и триангуляций для построения точных нерегулярных сеток.

Таким образом, программное обеспечение для обработки рельефа в QGIS представляет собой трехуровневую систему. Базовый функционал закладывают встроенные модули (Raster Terrain Analysis), а инструменты внешних провайдеров (SAGA) позволяют выполнять моделирование и морфометрический анализ. Завершают систему специализированные модули (плагины), которые дают возможность решать узкие прикладные задачи. Интеграция этих уровней через единую панель обработки делает QGIS гибким и мощным решением для полного цикла работ с цифровыми моделями рельефа.

Библиографический список

1. Бибаева А.Ю. Геоинформационный анализ рельефа при рекреационно-эстетических исследованиях ландшафтов горных территорий / А.Ю. Бибаева, А.А. Макаров // Геодезия и картография. 2019. № 11. С. 48-55. [Электронный ресурс]. URL: https://geocartography.ru/scientific_article/2019_11_48-55 (дата обращения: 13.03.2026)
2. QGIS Project. Морфометрический анализ // QGIS Training Manual. 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://qgis.org/qgisdata/QGIS-Documentation-2.0/live/html/ru/docs/user_manual/plugins/plugins_raster_terrain.html (дата обращения: 14.03.2026).
3. GDAL/OGR. Алгоритмы обработки растров // GDAL Documentation. 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://gdal.org/en/stable/programs/index.html#raster-programs> (дата обращения: 14.03.2026).

© Бикбулатова И.А., 2026

УДК 630.43

¹З.А. Буксар, ²И.Ф. Адельмурзина,
¹учитель географии,Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 1584», г. Москва² ст.преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРЕЦКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. В статье рассмотрена методика картографирования лесных пожаров на региональном уровне с применением ГИС – технологий. Проанализированы природные и антропогенные факторы пожарной опасности, характерные для горно-лесной зоны Южного Урала. Составлены карты лесных пожаров Белорецкого лесничества за 2000г. и 2018г.

Ключевые слова. Лесные пожары, пожарная опасность, геоинформационные системы, Белорецкое лесничество.

Пожары являются одной из наиболее разрушительных факторов, влияющих на лесные экосистемы. Традиционные методы получения информации не обеспечивают в полной мере оперативный контроль за состоянием лесов и динамикой лесного фонда. Для решения проблемы нужна новая научная и техническая база, в основу которой должны быть положены методы картографирования лесов с использованием аэрокосмических снимков и ГИС–технологий.

Белорецкое лесничество расположено в восточной части республики Башкортостан на территории Белорецкого района (Лесохозяйственный..., 2018). Разделение на участковые лесничества произведено в соответствии с приказом Рослесхоза № 234 от 25 августа 2008 г. (таблица 1, рис.1) Рельеф исследуемого района представляют собой средневысотные горы, вытянутые с севера на юг и состоящие из параллельных горных цепей, разделенных глубокими долинами на отдельные хребты. Хребты пересекают территорию лесхоза и продолжаются за ее пределами. Абсолютные отметки некоторых хребтов над уровнем моря выше 1000 м. Климат континентальный, с продолжительной зимой и сравнительно коротким, но теплым летом. Изучаемая территория расположена в бассейне рек Белая и Урал, относится к Верхне – Бельскому гидрологическому району Башкортостана. В почвенном отношении для исследуемой территории характерна четко выраженная вертикальная зональность, с наличием склонов разной экспозиции и крутизны. В связи с этим наблюдаются все переходы почв, начиная от маломощных грубоскелетных почв на хребтах и вершинах гор и заканчивая глубокими мощными почвами и торфяными болотами. Почвы по степени их распределения представлены основными почвенными группами: серые лесные, светло – серые и серые горно – лесные, тёмно – серые и серые

лесные, торфянистые. Растительность Южного Урала имеет особую горно-широтную зональность, которая отличается от равнинной зональности смещением почвенно-растительных зон на юг. В предгорьях заметно наблюдается препятственная роль Урала.

Таблица 1. Участковые лесничества Белорецкого лесничества (Постановление..., 2008)

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Общая площадь, га
1	Журавлинское	23 541
2	Белорецкое	38 459
3	Ишлинское	20 348
4	Серменевское	40 575
5	Сосновское	33 539
6	Абзаковское	23 218
7	Белорецкое сельское	23 361

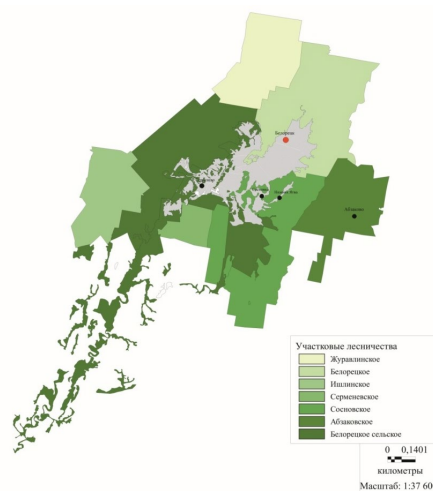


Рис. 1. Участковые лесничества Белорецкого лесничества

Нами были составлены карты лесных пожаров Белорецкого лесничества в программе в MapInfo Professional в поперечно – цилиндрической равноугольной проекции Гаусса – Крюгера, отражающие площади лесных пожаров, произошедших в пределах данной территории. По назначению являются учебной, специальной картой, по масштабу – среднемасштабной, по охвату территории – районной, по содержанию – тематическая, предназначена для решения отдельных видов задач.

Карты включают в себя географическую основу и тематическое содержание карт. Элементами географической основы являются населенные пункты, границы Белорецкого лесничества, границы участковых лесничеств Белорецкого лесничества, а к тематическому содержанию отнести площади лесных пожаров. При создании данных карт, основными способами изображения были способ значков, линейные знаки, количественный и качественный фон.

Для сбора данных мы обратились к различным источникам информации. Самым главным источником является непосредственно данные, полученные с Белорецкого лесничества (Официальный..., 2026) Недостающая информация была получена с официального сайта Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан (Официальный ..., 2026)

В начале XXI в. на территории Белорецкого лесничества пожары практически не возникали. Единичные случаи возникали после очистки территорий делянок и то, что в таких местах бывают люди, пожары ликвидировались быстро. В 2000 г., как видно на карте, сгорели леса Сосновского участкового лесничества, площадью более 2,8 гектаров. Это было максимальным значением. В 2018 г. лесные пожары преобладали в

Ишлинском участковом лесничестве. По данным Белорецкого лесничества, известно, что лесные участки, в которых произошли пожары, отданы в аренду. Арендаторы не следят за используемой площадью.

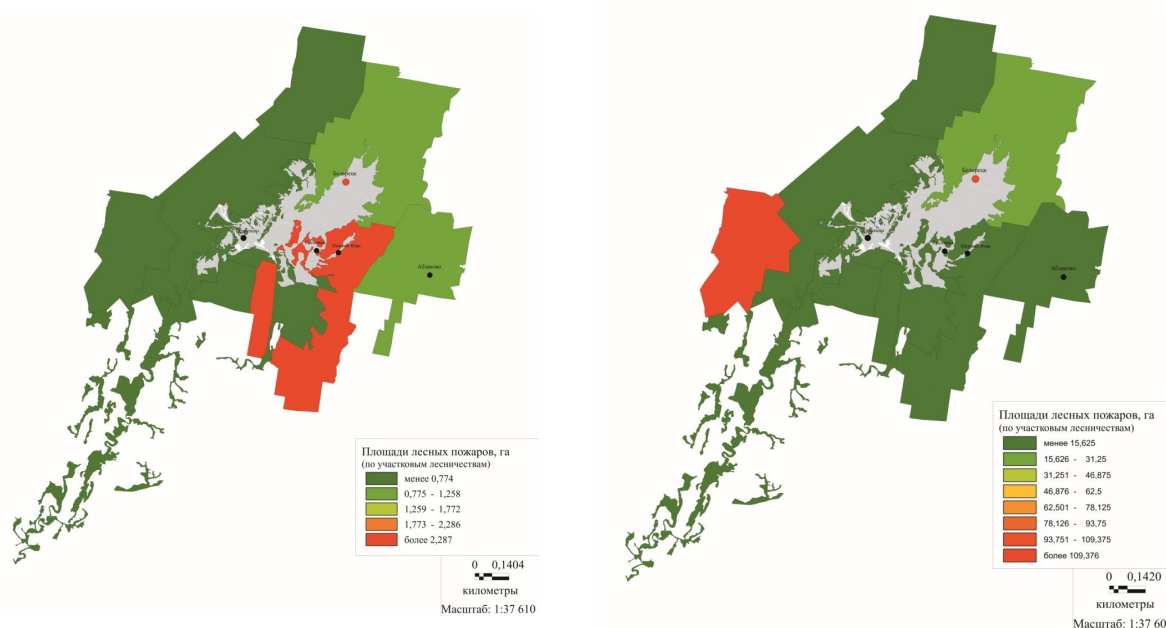


Рис. 2. Карта лесных пожаров Белорецкого лесничества, 2000 г. (слева) и 2018 г. (справа) (составлен авторами)

Практическое значение полученных результатов в ходе работы состоит в том, что такое картографирование лесных пожаров, во – первых, позволяет сделать анализ за прошлые года и предугадать площади и количество лесных пожаров на нынешний год. Во – вторых, картографирование лесных пожаров способствует организации устойчивого развития лесного хозяйства на ландшафтно–экологической основе.

Созданная серия карт и информационная база данных на Белорецкое лесничество могут служить основой при разработке проектов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Библиографический список

1. Лесохозяйственный регламент Белорецкого лесничества Республики Башкортостан. Уфа. 2018. – 265 с.
2. Официальный сайт Белорецкого лесничества Белорецкого района Республики Башкортостан [Сайт] – URL: <https://forest.bashkortostan.ru> (дата обращения: 03.03.2026).
3. Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан [Сайт] – URL: <https://forest.bashkortostan.ru> (дата обращения: 03.03.2026).
4. Официальный сайт ФБУ «Авиалесоохрана» [Сайт] – URL: <https://aviales.ru> (дата обращения: 03.03.2026).
5. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 16.09.2008 г. № 319 «О создании государственных учреждений – лесничеств Министерства лесного хозяйства Республики Башкортостан»

© Буксар З.А., Адельмурзина И.Ф., 2026

ПРОЦЕСС УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ОХРАННЫХ ЗОН ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация. В статье рассматривается процесс оформления документов, необходимых для включения охранных зон газопроводов в Единый реестр государственной недвижимости. Также анализируются технологические аспекты этой процедуры и выявляются проблемы, которые возникают в процессе выполнения комплексных работ.
Ключевые слова. Газопровод, единый государственный реестр недвижимости, охранная зона, ЗОУИТ.

В соответствии со ст.1 ГрК РФ ЗОУИТ - это обозначающая территории с особыми условиями использования в частности санитарно–защитные зоны, объекты культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ, водоохранные зоны, зоны затопления, подтопления, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов или иные зоны, которые устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации. В пределах этих земельных участков действует особый правовой режим. Этот режим подразумевает ограничение или полный запрет определенных видов деятельности, несовместимых с наличием на данной территории конкретных объектов или природных явлений. Главная задача создания ЗОУИТ заключается в обеспечении безопасности, защиты и надежной работы и сохранности тех объектов, которые послужили основанием для установления зоны. Границы охранных зон объектов газопровода утверждаются Министерством земельно-имущественных отношений Республики Башкортостан. Охранные зоны трубопроводов устанавливаются согласно Правилами охраны газораспределительных сетей, утверждены Постановлением Правительства РФ от 20.11.2000 № 878. Охранная зона газопровода - это территория вдоль газопровода с особыми требованиями эксплуатации, предназначенными для устранения возможности аварий.

В охранной зоне газопровода без письменного разрешения организации, эксплуатирующей данный объект, запрещается:

- проведение строительных, монтажных, мелиоративных работ, в том числе работ, связанных с затоплением земель;
- осуществление посадки и вырубки деревьев и кустарников;
- устройство водопоев скота,
- проведение земляных работ на глубине более чем 0,3 метра, планировка грунта;

- складирование кормов, удобрений, сена, соломы, размещение полевых станов и загонов для скота;
- размещение туристских стоянок;
- размещение гаражей, стоянок и парковок транспортных средств;
- прокладка инженерных коммуникаций и другие.

В настоящее время Земельный кодекс РФ выделяет 28 разновидностей таких зон. Особое значение имел установленный государством срок: до 1 января 2022 года, когда необходимо было завершить координатное описание и внесение в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) сведения о границах всех существующих ЗОУИТ. Но 28 ноября 2025 был принят, а 31 декабря 2025 года вступил в силу Федеральный закон № 496-ФЗ, который внес очередные изменения в статью 106 Земельного кодекса Российской Федерации, а также Федеральный закон «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 342-ФЗ. На основании этого Федерального закона срок комплексные работы по описанию и внесению границ ЗОУИТ были продлены до 2033 года, ранее было до 01.01.2026 года.

Для достижения этой цели законодательством, в частности Федеральным законом № 342-ФЗ, предусмотрен упрощенный порядок работ по внесению данных. Если сведения об охранных зонах магистральных газопроводов или линий связи, введенных в эксплуатацию до публикации указанного закона, отсутствуют в реестре, они вносятся на основании заявления правообладателя. К заявлению в обязательном порядке прилагаются: Графическое описание местоположения границ; Перечень координат характерных точек, определенных в установленной для ЕГРН системе координат. Графическое описание местоположения составляется кадастровым инженером.

Несмотря на наличие четких сроков, правовая база в этой сфере остается разрозненной: на текущий момент отсутствует единый нормативный акт, который бы комплексно регламентировал правила работы и зоны ответственности органов власти для всех типов ЗОУИТ.

Процесс описания границ охранной зоны газопровода начинается с определения координатных точек, результатом чего становится формирование схемы координат и соответствующего чертежа. Выбор метода получения данных геодезического, фотограмметрического или картометрического напрямую зависит от категории земель и требований к точности измерений. При этом параметры ширины самой зоны строго регламентируются нормами Постановления Правительства № 1083.

Для графического отображения границ специалисты используют современное программное обеспечение, такое как AutoCAD, ГИС «Панорама», MapInfo или «Технокад-Гео», которые позволяют интегрировать данные кадастрового плана территории и картографическую подложку с осью газопровода. К оформлению чертежа

предъявляются жесткие требования: каждая поворотная точка должна быть уникальной, а при наличии двух контуров газопровода расстояние между точками должно превышать 10 см.



Рис. 1. Пример оформления чертежа охранной зоны газопроводов

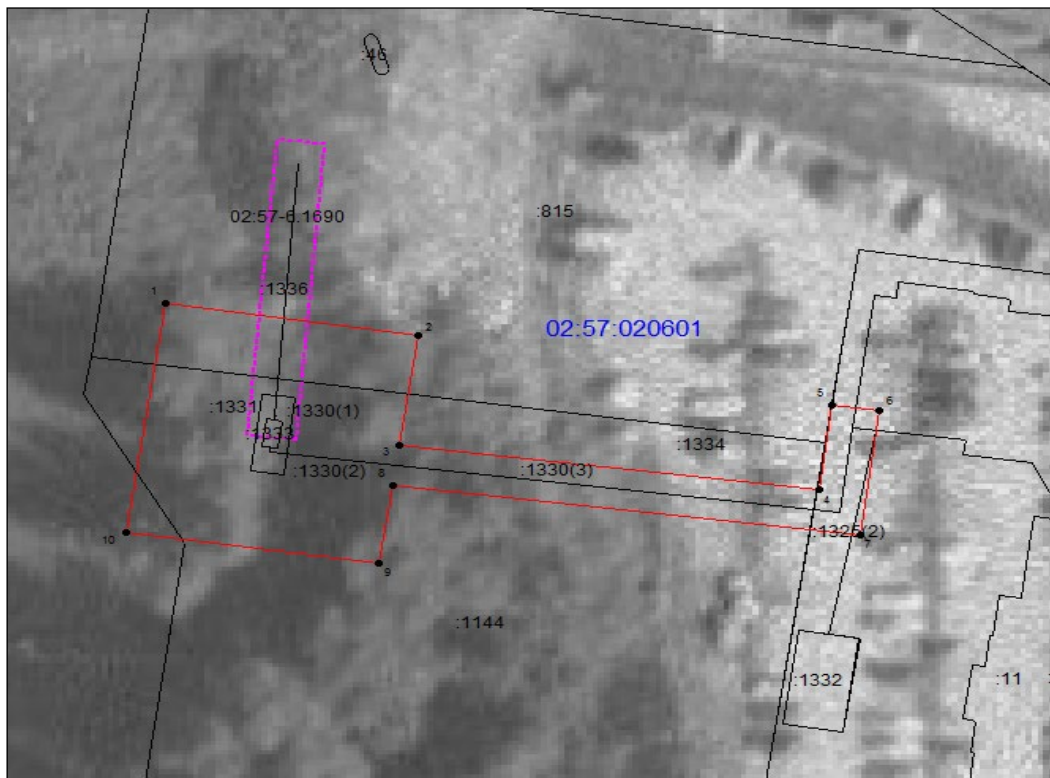


Рис. 2. Графическое описание

После подготовки чертежа необходимо создать электронный пакет документов для реестра недвижимости. Для этого используются профильные программы, такие как «ТехноКад-Экспресс», «Арго» или ПК «Кадастровый инженер». В специальный раздел программного обеспечения загружаются данные о поворотных точках в распространенных цифровых форматах. Система автоматически рассчитывает площадь охранной зоны, а возможная погрешность вычисляется по стандартной методике, исходя из точности измерения границ и установленных законом коэффициентов.

Завершающий этап оформления охранной зоны начинается после того, как подготовлены детальное координатное и текстовое описания, а также четко сформулированы все ограничения и запреты, которые будут действовать на земли, попавшие в границы данной территории. Весь массив полученных данных оформляется в виде итогового пакета документов, существующего как в бумажной, так и в электронной форме. При этом электронный вариант документа обязательно выгружается в специальном формате XML и подписывается усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера, что подтверждает юридическую значимость поданных сведений.

Для официального согласования и утверждения местоположения границ подготовленные материалы направляются в орган исполнительной власти субъекта РФ или иной уполномоченный орган. В этот пакет документов включается официальное сопроводительное письмо с перечнем всех объектов, а также само описание границ охранной зоны на бумажном и электронном носителях. Важно отметить, что после успешного утверждения именно уполномоченный орган берет на себя задачу по передаче сведений в регистратор через систему межведомственного информационного взаимодействия пакет документов направляется в соответствующий территориальный орган Росреестра по месту нахождения объекта.

В случае если все электронные и бумажные документы сформированы верно, а XML-файл прошел проверку, сведения успешно вносятся в ЕГРН. На этом этапе охранной зоне присваивается ее индивидуальный уникальный реестровый номер, а в состав сведений обязательно включается информация о сроке, на который установлена данная зона с особыми условиями использования территорий. Финальным подтверждением завершения работ является отображение установленной зоны на публичной кадастровой карте, где она становится доступной для ознакомления всем заинтересованным лицам.



Рис. 3. Отображение охранной зоны на публичной кадастровой карте

После ввода в эксплуатацию газопроводных объектов, компания "Газпром" обязуется юридически установить охранные зоны этих объектов и внести соответствующие сведения в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), а также отразить их на Публичной кадастровой карте. Подготовку необходимой документации, включая карту (план) объекта землеустройства, осуществляет кадастровый инженер.

Однако процесс регистрации затягивается из-за бюрократических процедур. "Газпром" (как и любая иная энергетическая организация) обязана проводить конкурс на выбор кадастрового инженера (через тендеры, госзакупки, аукционы). Это значительно увеличивает время, затрачиваемое на подготовку документов, проведение торгов, заключение контракта, прежде чем начнется работа.

Отсутствие информации об охранных зонах газопроводов в ЕГРН и на Публичной кадастровой карте приводит к серьезным рискам и проблемам.

Во-первых, нарушается градостроительное законодательство: земельные участки в пределах этих зон имеют особый режим использования. Если зона не зарегистрирована, местные власти могут незаконно выдавать разрешения на строительство (жилых домов, сооружений) в тех местах, где это запрещено или ограничено.

Во-вторых, возникает угроза безопасности: объекты посторонних лиц или работы в охранной зоне создают опасность для жизни и здоровья людей, могут вызвать аварии на газопроводных магистралях, перебои в газоснабжении и привести к значительным убыткам.

В-третьих, возникают земельные споры: владельцы участков начинают осваивать территорию, не зная об ограничениях, в результате чего возникают конфликты с энергетической организацией. Последней

приходится тратить средства на судебные процессы и демонтаж незаконных построек.

В-четвертых, владельцы участков в "невидимой" охранной зоне сталкиваются с трудностями при регистрации сделок, получении кредитов или оформлении прав на недвижимость, когда ограничения неожиданно выясняются.

Для оптимизации процедуры и уменьшения возможных проблем рекомендуется изучить альтернативные стратегии на уровне как управления сетью, так и правового регулирования.

"Газпром" может отказаться от проведения конкурсных процедур для каждой отдельной газопроводной магистрали, заключив долгосрочные (например, 3-5 лет) партнерства с рядом лицензированных кадастровых инженеров или фирм. Это значительно сократит подготовительное время для каждой задачи, поскольку основные этапы отбора будут уже завершены, что позволит исполнителям быстрее приступить к работе.

Энергетическая компания может учредить собственное подразделение, состоящее из кадастровых инженеров. Это устранил потребность в конкурсах, обеспечит стабильный контроль за качеством и позволит гибко планировать мероприятия по мере возведения новых объектов.

Внедрение четкой внутренней системы, обеспечивающей автоматическое включение задач по установлению границ охранных зон в план сразу после завершения работ с определением ответственных лиц и строгими сроками исполнения.

Использование дистанционного зондирования (ДЗЗ) и аэрофотосъемки с использованием дронов для оперативного получения точных координат границ охранных зон магистралей и подготовки картографических материалов, что уменьшит объём полевых работ для кадастровых инженеров.

Нормативно-правовое регулирование. Ускоренная процедура регистрации, а именно разработка и продвижение инициатив на федеральном уровне для внедрения более быстрой и упрощенной системы внесения информации об охранных зонах в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), принимая во внимание их высокую общественную значимость и потенциальные опасности.

Автоматическое территориальное резервирование. Предложение по внесению изменений в действующее законодательство, обязывающих местные органы власти в обязательном порядке принимать во внимание установленные нормативные охранные зоны газопроводов при выдаче разрешительной документации на строительство (основываясь на информации о местоположении магистрали), даже если данные об этих зонах еще не внесены в ЕГРН. Хотя это не решит проблему регистрации полностью, это поможет сократить вероятность незаконного строительства в охранных зонах

Подводя итог, следует отметить, что многоотраслевой характер зон с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ) напрямую определяет сложность их правового режима, специфику установления границ и объем предъявляемых к ним требований. Несмотря на наличие законодательных рамок, на сегодняшний день сохраняется острая необходимость в создании единой, научно обоснованной методики координатного и текстового описания таких зон, которая могла бы служить четким руководством для профильных специалистов.

В настоящее время кадастровые инженеры вынуждены опираться на достаточно формальные требования к описанию границ, которые не всегда удается реализовать на практике в полной мере. Одной из существенных проблем в этом процессе остается отсутствие качественной и актуальной картографической основы, необходимой для ведения Единого государственного реестра недвижимости. Независимо от того, кто является собственником объекта, для установления охранной зоны организация должна привлечь кадастрового инженера, который подготовит карту (план) границ охранной зоны объекта. Далее карта (план) отдается на согласование в Министерство земельных и имущественных отношений, а Министерство уже передает данные Росреестру для их внесения в ЕГРН. Таким образом, дальнейшее совершенствование системы учета ЗООИТ требует не только продления сроков внесения сведений, но и устранения существующих сложностей.

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. От 27.12.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 02.08.2019) – Доступ из справочно - правовой системы «КонсультантПлюс».
3. СП 104-34-96 «Свод правил сооружения магистральных газопроводов» [Электронный ресурс]: Приказ от 11.09.1996 г. № 44.
4. Разъяснительное письмо от Минэкономразвития от 18.06.2019 №Д23и-20437 [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Постановление Правительства РФ от 8 сентября 2017 г. № 1083 «Об утверждении Правил охраны магистральных газопроводов и о внесении изменений в Положение о представлении в федеральный орган исполнительной власти (его территориальные органы), уполномоченный Правительством Российской Федерации на осуществление государственного кадастрового учета, государственной регистрации прав, ведение Единого государственного реестра недвижимости и предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления дополнительных сведений, воспроизводимых» Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Приказ Министерства экономического развития РФ от 23 ноября 2018 г. № 650 «Об установлении формы графического описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории, формы текстового описания

местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, требований к точности определения координат характерных точек границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории, формату электронного документа, содержащего сведения о границах населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных зон» Доступ из справочно-правовой системы Гарант.

7. Федеральный закон от 28.12.2025 № 496-ФЗ "О внесении изменений в статью 106 Земельного кодекса Российской Федерации и статью 26 Федерального закона "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации".

© Валиев А.З., 2026

УДК 379.852

Р.Э. Вахитова

студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАРШРУТА «ПЕЩЕРА ОХЛЕБИНИНСКАЯ»

Аннотация. Данная статья посвящена составлению технологической карты маршрута экскурсии в пещеру Охлебининская – уникального природного объекта, расположенного на территории Иглинского района республики Башкортостан. Актуальность исследования обусловлена растущим интересом к спелеотуризму, информативности и устойчивого развития экскурсионной деятельности на природных объектах. В работе представлены все точки маршрута с описанием.

Ключевые слова. Пещера Охлебининская, экскурсия, технологическая карта, природные ресурсы.

Технологическая карта маршрута – это нормативный организационно-технологический документ, регламентирующий процесс организации и проведения туристского путешествия или экскурсии по конкретному маршруту.

Данная карта дает возможность наглядного отображения пунктов туристического маршрута с их кратким описанием. В работе приведена технологическая карта маршрута «Пещера Охлебининская» для школьников среднего звена общеобразовательной школы.

Охлебининская пещера расположена вблизи села Охлебинино, которое находится в Иглинском районе Республики Башкортостан. Пещера находится на правом берегу реки Белой, в 3 километрах к юго-западу от села Охлебинино. Территория в районе пещеры не входит в состав особо охраняемых природных территорий федерального значения, но сама пещера имеет статус памятника природы регионального значения [1].

Растительный покров территории представляет собой разнообразные экосистемы: широколиственные леса, каменистые степи с участием ксерофитных видов, прибрежные фитоценозы вдоль реки Белой.

Флора включает реликтовые виды, которые сохранились с плиоцена и эндемичные таксоны, которые характерны для карстовых массивов Южного Урала [2].

Данный маршрут по категории сложности относится к легкому пешему. Общая протяженность маршрута составляет 104 км. Пешая часть 3 км 280 метров. Экскурсия включает 6 объектов. Ниже представлена технологическая карта (табл.1).

Таблица 1. Технологическая карта маршрута «Краеведческий музей в с. Иглино – Пещера Охлебининская – смотровая площадка – скала Акташ – смотровая слияние двух рек – Большой Колпак →» (составлена автором).

Точки	Маршрут	Фото
Выезд из Уфы в 9:00 Прибытие в 10:00 в с. Иглино (если выезд из Иглино, то прибытие в 9:50)		
2	10:00. Посещение историко-краеведческого музея Иглинского района. Музей основан в 2003 году, для сохранения и популяризации истории и культуры района. Здесь сосредоточена работа по хранению музейных экспонатов, экспозиционно-выставочной деятельности.	
3	В 12:00 начало пешего маршрута в пещеру «Охлебининская». Расположена на правом берегу реки Белой, в урочище Акташ. Является единственным местом в Республике Башкортостан, где вскрыто зеркало подземных вод. Представляет собой крупную карстовую полость, образовавшуюся в гипсовых породах кунгурского яруса в результате воздействия воды.	

4	<p>13:00 - подъем на смотровую площадку. Здесь открываются виды на слияние двух рек: Сим и Белая, а также другие живописные пейзажи. Площадка находится на высоте 15 метров над уровнем земли. Место популярно среди любителей природы и активного отдыха.</p> <p>Виды охватывают несколько километров, позволяя оценить масштаб и красоту местной природы. Вид на скалы помогает объяснить строение земной коры, формирование карстовых полостей. Рельеф местности представлен чередованием невысоких гор и лесов.</p>	
13:30-14:00 прием пищи		
5	<p>14:00 пеший маршрут к скале Акташ. Скала относится к Охлебининскому городищу II (Ак-таш). Датируется IV веком до н.э. На этом месте найдены различные инструменты быта – костные тупики, бронзовые наконечники, железные ножи.</p> <p>В 1965 году был обнаружен клад золотых, бронзовых и стеклянных изделий.</p> <p>Скала сложена преимущественно карбонатными отложениями девонского периода (около 350 млн. лет назад), состоящими из плотных серых известняков и мергелей. Местами наблюдаются выходы трещиноватых пород, покрытые слоем мелкозема и травяного покрова.</p>	
	<p>14:40 отправление на скалу «Большой Талпак».</p> <p>Данная скала отвесная, высотой около 170 метров. Путь на вершину скалы нетрудный, равносителен прогулке по экологической тропе. Со скалы открывается вид на русло реки Белой.</p> <p>Скала является региональным памятником природы, имеющий научное, учебное и природоохранное значение. Вершина покрыта мелкой растительностью, так как деревья не выживают на вершине из-за плотности почвы и холодных зимних ветров.</p> <p>Скала входит в природный заповедник Иглинского района.</p>	

Маршрут создан для развития туризма Иглинского района. Он способствует популяризации геолого-спелеологических знаний, через демонстрацию уникальных природных объектов. Маршрут выполняет функцию экологического просвещения: позволяет познакомиться с местной экосистемой и редкими растениями в окрестностях.

Библиографический список

1. Администрация МР Иглинский район РБ <https://iglino.bashkortostan.ru/> (дата обращения 27.02.2026);
2. Ильяшевич А.А., Салихова А.З.// составление туристских маршрутов по территории Иглинского района республики Башкортостан. В сборнике: Геосфера. Сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Башкирский государственный университет, географический факультет. Уфа, 2019. С. 80-82.;
3. Наумчик В.К. Особенности социально-экономического развития муниципального района Иглинский район республики Башкортостан. В сборнике: Актуальные вопросы развития управления, экономики и права в современных условиях. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2025. С. 295-298.

© Вахитова Р.Э., 2026

УДК 631.15

Р.Э. Вахитова, А.З. Мирасов
студенты 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. В данной статье представлены теоретические основы применения БПЛА в сельском хозяйстве, их возможности и перспективы использования в аграрном секторе. Особое внимание уделено возможностям использования БПЛА для решения задач мониторинга за состоянием мелиоративных земель.

Ключевые слова. Беспилотные летательные аппараты, сельское хозяйство, сельскохозяйственные земли, почвы, мелиорация, мониторинг.

Сельское хозяйство на сегодняшний день функционирует в условиях глобальных вызовов, включающих изменение климата, деградация почв, обеспечение продовольственной безопасности. В данной ситуации основным двигателем развития сельского хозяйства становится цифровая трансформация. Одним из наиболее перспективных инструментов являются БПЛА, которые стали доступным производственным инструментом.

Беспилотные летательные аппараты представляют собой воздушные системы, способные выполнять полеты без непосредственного

присутствия пилота на борту. Их управление осуществляется дистанционно с использованием программных алгоритмов и встроенных сенсоров (Галикеев А.Д. и др., 2025).

История применения дронов в сельском хозяйстве началась с экспериментальных моделей в конце XX в., когда появились первые попытки применения авиационных систем для оценки состояния посевов и сбора агрономических данных.

К началу 2020-х гг. произошло улучшение технологий, снижение стоимости комплектующих и развитие систем обработки информации – это привело к массовому распространению беспилотных летательных аппаратов в аграрной сфере. Сегодня дроны представляют собой универсальные инструменты, позволяющие решать широкий спектр задач – от мониторинга урожайности и состояния растений до нанесения средств защиты и удобрений.

В сельском хозяйстве беспилотники применяются для сбора высокоточных данных о состоянии почв, растительности и водных ресурсов. Благодаря гибкости и оперативности, они позволяют быстро выявлять проблемные зоны и оптимизировать агротехнические мероприятия.

В Республике Башкортостан также активно применяются БПЛА в сельскохозяйственной отрасли (Рис. 1). Количество БПЛА мультироторного типа, которые числятся на балансе сельхозорганизаций, ежегодно возрастает. Осуществляется комплекс мероприятий по мониторингу сельхозугодий и работы по химической обработке посевов. Объем обработанных площадей с использованием БПЛА в 2024г. составил 50 тыс. и 90 тыс. га в 2025г (Официальный ..., 2025).



Рис. 1. Семинар, посвященный развитию БПЛА в сельском хозяйстве (Республика Башкортостан, Стерлитамакский район, сентябрь 2025г.) (Официальный ..., 2025)

В процессе мониторинга беспилотные летательные аппараты осуществляют съемку поверхности с высоким разрешением, что позволяет выявлять изменения рельефа, эрозионные повреждения, деформации конструкций.

Особое внимание уделяется контролю плотности и состояния дренажных сетей. Используя беспилотные летательные аппараты можно не только выявить нарушения целостности трубопроводов и каналов, но и оценить степень их засорения бесконтактным способом, определяя участки с застойными явлениями и накоплением осадков. Кроме того, применение дронов позволяет инспектировать насаждения, применяемые для защиты почвы и стабилизации мелиоративных систем, выявляя зоны их ослабления или гибели, что недоступно при поверхностном обзоре.

Автоматизация сбора данных через беспилотные летательные аппараты позволяет интегрировать полученные материалы в геоинформационные системы и платформы дистанционного зондирования, создавая обширную базу для аналитики и принятия управленческих решений.

Несмотря на разнообразие традиционных методов, вызовы современного земледелия требуют систематического и точного контроля состояния мелиоративных систем предотвращения снижения эффективности проведенных мероприятий.

Использование беспилотных летательных аппаратов значительно расширяет возможности традиционного контроля состояния мелиоративных систем, обеспечивая более оперативное и точное получение актуальной информации. В отличие от классических методов, которые часто требуют привлечения больших трудовых ресурсов и длительного времени на проведение обследований, применение дронов позволяет быстро проводить мониторинг обширных территорий с минимальным участием человека.

Экономический аспект внедрения беспилотных технологий также является значительным преимуществом. Сокращение времени и численности персонала, уменьшение потребности в дорогостоящем оборудовании и транспорте снижают общие эксплуатационные расходы.

Интеграция современных сенсорных технологий и программных средств обработки данных обеспечивает повышение точности и оперативности контроля, что способствует рациональному использованию природных ресурсов, снижению экологической нагрузки и увеличению продуктивности сельскохозяйственных угодий.

В перспективе развитие этих технологий обещает обеспечить системный подход к управлению мелиоративными процессами, открывая новые возможности для устойчивого развития аграрного комплекса в условиях цифровой трансформации.

Библиографический список

1. Галикеев А. Д., Лысенко М. Д., Мирошкин В. Н. Применение БПЛА в сельском хозяйстве // Цифровая трансформация науки и образовательных процессов. Сборник научных трудов. Казань, 2025. С. 109-111.
2. Анализ применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве / Б. К. Салаев, А. А. Серегин, В. А. Эвиев [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2022. – Т. 15, № 4(60). – С. 29-44. – DOI 10.55618/20756704_2022_15_4_29-44.
3. Свиначев Н. С. Применение БПЛА в сельском хозяйстве / Н. С. Свиначев, Е. П. Евтушкова // Стратегические ресурсы тюменского АПК: люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 595-607.
4. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан [Сайт] URL: <https://agriculture.bashkortostan.ru/> (дата обращения 24.02.2025).

© Вахитова Р.Э., Мирасов А.З., 2026

УДК 528.91

Р.Э. Вахитова, А.З. Мирасов
студенты 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА
СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию актуальной проблемы мониторинга земельных ресурсов Республики Башкортостан посредством использования передовых методов обработки спутниковых данных и пространственного анализа. Особое внимание уделено географическим информационным системам для диагностики и прогнозирования изменений сельскохозяйственного потенциала региона. В процессе работы выявлена негативная динамика состояния аграрных территорий.

Ключевые слова. Геоинформационные системы, земельные ресурсы, земли сельскохозяйственного назначения, мониторинг, устойчивое использование.

Мониторинг состояния земельных ресурсов выступает ключевым механизмом эффективного управления территорией, который направлен на сбор и оценку качества распределения земельных ресурсов для выработки оптимальных стратегических решений. Геоинформационные системы строятся на основе пространственно-координированных данных, включающих цифровые карты, базы данных и снимки дистанционного зондирования [6]. Они обеспечивают эффективное хранение и обработку большого объема информации, что особенно важно при комплексном анализе земельных ресурсов с учетом множества факторов: геологических, климатических, антропогенных.

В практике мониторинга земель выделяют три основных методологических подхода. Наземные методы включают геоботанические, почвенные, а также геохимические исследования. Дистанционные методы опираются на спутниковую съемку, аэрофотографию и использование беспилотных летательных аппаратов. Методы комбинированных технологий объединяет преимущества первых двух методов и обеспечивает всестороннюю оценку состояния земельного покрова [5].

Современный подход предполагает активное внедрение геопространственного анализа и дистанционного зондирования. Согласно ряду исследований применение географических информационных систем существенно повышает качество мониторинга земельных ресурсов, позволяя прогнозировать изменения состояния земель под действием природных и антропогенных факторов.

Одним из наиболее практико-ориентированных примеров интеграции географических информационных систем в землеустройство является точное определение границ категорий земель. Основой для их выделения служат космические снимки высокого и сверхвысокого разрешения (от 10 м до 0,5 м). В среде ГИС выполняется векторизация – ручное или автоматизированное оконтуривание земельных участков. Так, в ГИС QGIS с использованием плагина GeoPortal Connector можно определить все границы земель (рис.1.)

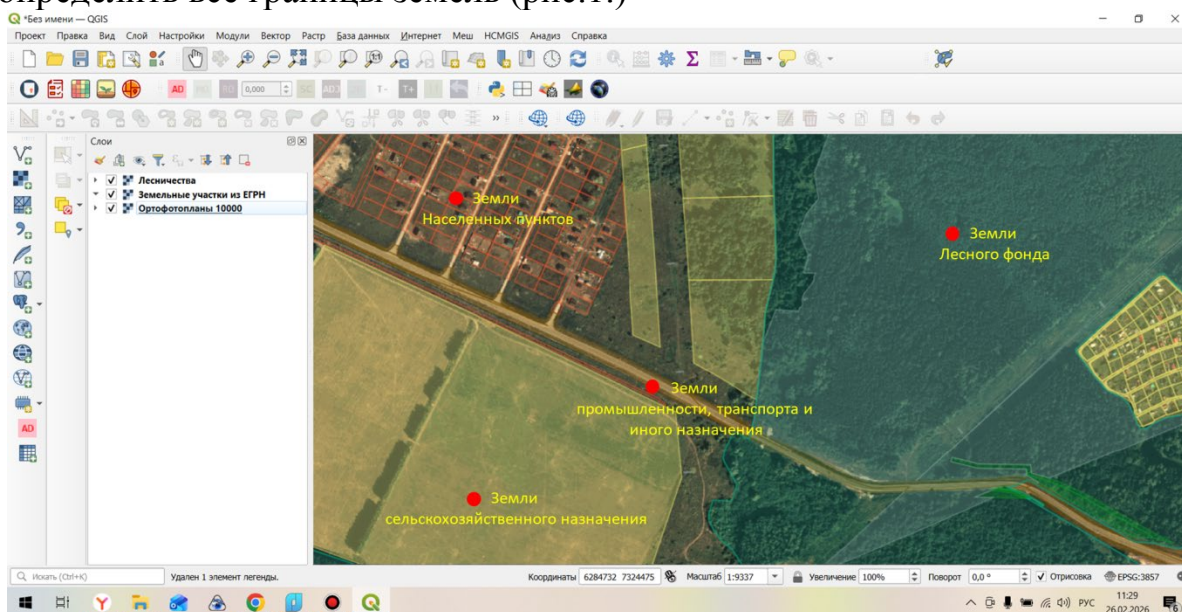


Рис. 1. Использование QGIS для определения границ категорий земель

Конечно же, наиболее эффективным методом выделения границ (на примере сельскохозяйственных земель) является расчет вегетационных индексов (NDVI). Как отмечает Белоусова А.П. [2], данный индекс позволяет четко отделить земли, покрытые растительностью, от застроенных территорий, водных объектов и пр. Путем установления пороговых значений индекса ГИС автоматически классифицирует снимок и выделяет класс «сельскохозяйственные земли».

Также, с помощью географических информационных систем можно в автоматизированном режиме по данным дистанционного зондирования определить площади отдельных категорий земель, в частности сельскохозяйственных земель [3]. После создания векторного слоя с полигонами сельскохозяйственных земель, ГИС автоматически вычисляет их геометрические характеристики – площадь и периметр каждого контура. Согласно исследованиям, площадь сельскохозяйственных земель республики Башкортостан составляет около 4,2 млн. гектаров или примерно 51% от общей площади региона.

Следующей задачей является анализ динамики изменения сельскохозяйственных земель. Используя разновременные снимки можно проследить динамику площадей отдельных видов категорий, а также выявить земли, которые были переведены из одной категории в другую.

Несмотря на значительный аграрный потенциал республики, за последние годы наблюдается тенденция снижения площади сельхозугодий, что связано с ухудшением качества почв, частичной непригодностью и переходом земель в другие категории [1].

Так, например, анализ сельскохозяйственных земель республики Башкортостан позволяет сделать вывод о том, что за период с 2015-2025 год наблюдается снижение плодородных земель на 3,7% [7]. Это обусловлено эрозией, загрязнением и неконтролируемым освоением новых территорий.

Экологическое состояние земель характеризуется наличием кислых почв, охватывающих порядка 35% территории, что создает ограничения для сельскохозяйственного производства и требует дополнительных агротехнических мероприятий.

Таким образом, исследование показало, применение геоинформационных технологий на региональном уровне необходимо для повышения прозрачности, точности и оперативности управления земельными ресурсами. За десятилетний период в республике Башкортостан выявлены тревожные тенденции: сокращение площади плодородных земель под влияние эрозии и загрязнений. Интеграция географических информационных систем в практику позволит повысить эффективность управления земельными ресурсами своевременно выявлять негативные процессы.

Библиографический список

1. Баязитова Р. И., Асылбаев И. Г., Серeda Н. А., Родин Н. А., Баязитова Л. И. Агрэкологическое состояние пахотных почв в лесостепи Республики Башкортостан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 136-141. DOI: <https://doi.org/10.12737/5356> (дата обращения: 25.02.2026).
2. Белоусова А.П. Применение вегетационных индексов при анализе использования пахотных угодий (на примере Уинского района Пермского края) // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-vegetatsionnyh->

indeksov-pri-analize-ispolzovaniya-pahotnyh-ugodiy-na-primere-uinskogo-rayona-permskogo-kraya (дата обращения: 25.02.2026).

3. Гизатшина, Г. М. Анализ и картографирование земельного фонда Приволжского федерального округа / Г. М. Гизатшина, Т. А. Латыпов // Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 08 апреля 2016 года. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2016. – С. 114-117.

4. Кашапова А.А. Воздействие промышленного производства на состояние почвы республики Башкортостан // Форум молодых ученых. 2020. №1 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-promyshlennogo-proizvodstva-na-sostoyanie-pochvy-respubliki-bashkortostan> (18.02.2026);

5. Кривоконева Е. Ю., Гончарова И. Ю. Мониторинг земель с применением ГИС-технологий // Мелиорация и гидротехника. 2011. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-zemel-s-primeneniem-gis-tehnologiy> (23.02.2026);

6. Сайфуллин, И. Ю. Методика учета площади зарастающих сельскохозяйственных земель лесной растительностью с использованием материалов космической съемки / И. Ю. Сайфуллин, И. Р. Вильданов // ESG-трансформация как фактор устойчивого развития территорий: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 08 декабря 2023 года. – Уфа: УУНиТ, 2023. – С. 64-69

7. Фаизова Э.Ф., Сахаутдинов Р.Р., Акчурина Ф.И. Оценка эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения в различных формах хозяйствования республики Башкортостан // Вестник Самарского государственного университета. 2014. №8 (119). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-ispolzovaniya-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya-v-razlichnyh-formah-hozyaystvovaniya-respubliki> (21.02.2026).

© Вахитова Р.Э., Мирасов А.З., 2026

УДК 911.9

Р.Э. Вахитова, А.З. Мирасов

студенты 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

УРОВНИ МАТЕМАТИЗАЦИИ В ЛАНДШАФТОВЕДЕНИИ

Аннотация. Данная статья посвящена изучению трех уровней математизации в современной ландшафтной науке. В статье рассматриваются степени использования математических методов в ландшафтоведении. Современная наука стремится повысить точность и надежность полученных результатов путем широкого применения математических методов и цифровых технологий. Особенно важно внедрение математического инструментария в область ландшафтоведения, занимающуюся изучением природных ресурсов и взаимодействия человека с природой.

Ключевые слова. Математизация, ландшафтоведение, географическая наука, математическая статистика, анализ понятий.

Ландшафтоведение изучает природные комплексы – то, как устроены территории, какие процессы в них происходят и как они

меняются со временем. Ландшафтоведение служит методологической основой для обустройства и восстановления ландшафтов, а также помогает решать задачи охраны и рационального использования территорий.

Под термином «уровни математизации в ландшафтоведении» понимается как постепенное внедрение численных методик и математических инструментов развития ландшафта. Он позволяет выявлять скрытые закономерности и создавать эффективные модели управления природными ресурсами (табл.1).

Таблица 1. Алгоритм математизации в ландшафтоведении

Параметры описания	Примеры применения в ландшафтоведении
Цели математизации	Прогнозирование динамики лесостепных ландшафтов при изменении климата, количественная оценка антропогенной нагрузки
Типы используемых данных	Цифровые модели рельефа, почвенные пробы
Инструменты обработки данных	Построение карт распределения биомасс в QGIS
Пространственный анализ ГИС-технологии	Анализ зон затопления при паводках

Процесс математизации ландшафтных исследований представляет собой непрерывный процесс повышения точности и информативности научных выводов.

Первый уровень довольно тесно связан с применением количественных методов: он сказывается в расширении объема различного рода измерительных работ в поле и в лабораториях и насыщении записей (в том числе и страноведческих характеристик) и карт цифровым материалом.

Исторические данные свидетельствуют о трех формах математизации первого уровня: в виде особой, не географической, технической науки (геодезия), в виде специального раздела в методике картографии (картометрия), в рамках собственной методики каждой науки (ландшафтометрия).

Для изучения связей сохраняют важное значение математический анализ и математическая статистика. С уровнем выявления эмпирических зависимостей связано решение наибольшего числа современных проблем и задач науки. К эмпирическим зависимостям можно отнести выявление межкомпонентных и межкомплексных связей, классификацию комплексов, изучение их динамики и составление прогнозов.

Второй уровень характеризуется как интенсивное развитие географической науки при экстенсивном развитии математики. Проявляется в стремительном росте качества и количества проводимых исследований, углубленном анализе накопленных эмпирических и внедрение специализированных методов сбора информации. Здесь используются идеи и схемы, которые помогают сформулировать

исследовательские вопросы и определить главные сущности исследуемой системы: компоненты ландшафта (рельеф, растительность, почва), процессы (эрозия, денудация, аккумуляция).

Третий уровень - теоретический проявляется в осуществлении анализа понятий. Этот процесс сопровождается рядом положительных сдвигов – формализацией понятий, применением систем математических категорий. Внедрение математических методов в методику теоретического уровня познания сопровождается выработкой более строгого математического по форме, географического по существу мышления.

Таким образом, отмечается тенденция к математизации всех этапов познания, охватывающих как сбор и анализ фактов, создание гипотез, так и развертывание теории. Отмечается всепроницаемость математики, отражающаяся созданием самостоятельных географо-математических дисциплин пока лишь в отдельных звеньях процесса познания природных комплексов.

Переход от простой регистрации фактов к построению целостных моделей и прогнозов обеспечивает значительный прогресс в познании природы и понимании ее законов. Важно отметить, что успех научного предприятия здесь обусловлен не только техническими возможностями, но и способностью ученых применять математику и цифровое образование.

Библиографический список

1. Преображенский В.С. Беседы о современной физической географии», 1972, с. 163;
2. Основы мелиорации и ландшафтоведения // Лунева Е.Н., Новикова И.В., Гурина И.В., Панкарикова А.А., Уржумова Ю.С. (Второе издание, стереотипное) Москва, 2023;
3. Алексеев И.Л. // Математизация научного знания и ее проблематика. Евразийское Научное Объединение. 2015. Т. 2. № 6 (6). С. 103-104.

© Вахитова Р.Э., Мирасов А.З., 2026

УДК 528.94

Д.Н. Вовкулина
магистрант 2 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**
канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГИС-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются методические и функциональные возможности современных ГИС-платформ при решении задач геоинформационного картографирования экологических ситуаций. Проведен сравнительный анализ

программных комплексов ArcGIS и QGIS по разработанной системе критериев, включающей функциональные, методические, технические и организационные аспекты. Выявлены преимущества и ограничения коммерческих и open-source решений в экологических исследованиях. Сформулированы рекомендации по выбору ГИС-платформ в зависимости от типа экологической задачи.

Ключевые слова. ГИС, экологическое картографирование, пространственный анализ, ArcGIS, QGIS, экологический мониторинг.

Современные экологические проблемы носят пространственно распределенный характер и требуют инструментов, обеспечивающих интеграцию, анализ и визуализацию разнородных данных (Мушаева К.Б., 2017). Геоинформационные системы являются базовой технологической платформой для решения задач мониторинга, оценки и прогнозирования экологических ситуаций (Берлянт А.М., 2007).

Развитие цифровых технологий привело к появлению множества ГИС-платформ, различающихся по функционалу, архитектуре и методическим возможностям. В таких условиях необходимости обоснованного выбора программного обеспечения для исследований экологических проблем актуальной становится задача сравнительного анализа этих платформ.

Цель настоящего исследования – выявить методические особенности и сравнительные преимущества современных ГИС-платформ при решении задач экологического картографирования.

Геоинформационное картографирование экологических ситуаций представляет собой процесс пространственного анализа и визуализации показателей состояния окружающей среды с использованием методов ГИС. К основным задачам относятся: оценка загрязнения атмосферного воздуха; анализ качества водных объектов; картографирование деградации почв; оценка природных условий и ресурсов для жизни и деятельности человека (Бакиева Э.В. и др., 2022); выявление неблагоприятных зон и опасных процессов и явлений. Методический аппарат включает: пространственную интерполяцию; буферный анализ; оверлейные операции; многокритериальный анализ; методы пространственной статистики; работу с данными дистанционного зондирования Земли.

Эффективность решения вышеуказанных задач во многом определяется функциональными возможностями используемой ГИС-платформы. Для сравнительного анализа были выбраны программные комплексы ArcGIS и QGIS. Данный выбор обусловлен их широким применением в экологических исследованиях, наличием инструментов пространственного анализа и поддержки данных дистанционного зондирования. Сопоставление коммерческого и open-source решений позволяет объективно оценить методические и функциональные особенности современных ГИС-технологий в экологическом картографировании.

Для проведения исследования разработана система критериев оценки ГИС-платформ, сгруппированная по четырем блокам (табл. 1).

Таблица 1. Критерии сравнительного анализа (составлено автором)

1. Функциональные критерии	1) наличие инструментов пространственного анализа; 2) поддержка пространственной статистики; 3) работа с растровыми и векторными данными; 4) поддержка моделей геообработки; 5) интеграция данных ДЗЗ.
2. Методические критерии	1) корректность реализации интерполяционных методов; 2) поддержка многокритериального анализа; 3) возможности автоматизации аналитических процессов; 4) наличие инструментов моделирования экологических ситуаций.
3. Технические критерии	1) производительность при обработке больших массивов данных; 2) требования к аппаратным ресурсам; 3) поддержка различных форматов данных.
4. Организационные критерии	1) стоимость лицензии; 2) доступность обновлений; 3) развитость пользовательского сообщества; 4) открытость исходного кода.

Оценка проводилась на основе анализа документации, научных публикаций и практического опыта применения ГИС-платформ в экологическом картографировании. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты сравнительного анализа (составлено автором)

Результаты по критериям	ArcGIS	QGIS
Функциональные возможности	ArcGIS обладает широким спектром встроенных инструментов пространственного анализа, включая расширенные модули пространственной статистики и геостатистического моделирования. Платформа обеспечивает автоматизацию процессов через ModelBuilder и поддержку Python-скриптов.	QGIS предоставляет базовый и расширенный инструментарий анализа через встроенные алгоритмы и плагины (GRASS GIS, SAGA). Несмотря на открытый исходный код, функциональные возможности сопоставимы с коммерческими решениями при правильной настройке.
Методические аспекты	ArcGIS характеризуется стандартизированными алгоритмами интерполяции и наличием специализированных модулей пространственной статистики.	QGIS, благодаря интеграции со внешними аналитическими библиотеками, демонстрирует гибкость и адаптивность методик,

	Это обеспечивает высокую воспроизводимость результатов.	однако требует более высокой квалификации пользователя.
Технические характеристики	ArcGIS предъявляет более высокие требования к аппаратным ресурсам, но демонстрирует стабильную работу с большими объемами данных.	QGIS менее требователен к ресурсам, однако при обработке крупных массивов данных может уступать по производительности.
Организационные особенности	ArcGIS является коммерческим продуктом с высокой стоимостью лицензирования, что ограничивает его использование в образовательных и муниципальных структурах.	QGIS распространяется бесплатно, имеет открытый исходный код и активно поддерживается международным сообществом разработчиков.

В ходе исследования функциональных и методических возможностей современных ГИС-платформ ArcGIS и QGIS в контексте геоинформационного картографирования экологических ситуаций было установлено, что:

1. Обе платформы обладают достаточным инструментарием для решения задач экологического картографирования.

2. ArcGIS отличается высокой степенью интеграции и стандартизации инструментов.

3. QGIS обеспечивает гибкость и является открытой и экономически доступной ГИС-платформой.

4. Выбор платформы должен учитывать специфику экологической задачи и ресурсные ограничения.

Результаты сравнительного анализа показывают, что выбор ГИС-платформы зависит от типа экологической задачи и ее условий. Для комплексного анализа экологических ситуаций и выполнения стандартизированных исследований целесообразно использование ArcGIS. Для научных исследований, образовательных проектов и задач с ограниченным финансированием оптимальным решением является QGIS (Чиглинцева Е.С. и др., 2023). Таким образом, универсального решения в программном обеспечении не существует, выбор платформы должен основываться на сочетании методических требований и организационных возможностей.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке методических рекомендаций по применению ГИС в экологических исследованиях.

Библиографический список

1. Бакиева Э.В., Бигильдина Э.Р., Ибрагимова З.Ф., Сулейманова А.Б., Файрузов И.И. Проектирование ландшафтно-экологического каркаса территории как

основа для рекреационного освоения (на примере участка близ с. Серменево Белорецкого района Республики Башкортостан) // Астраханский вестник экологического образования. – 2022. – № 5(71). – С. 141-149.

2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 64 с.

3. Мушаева К.Б. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании // Научноагрономический журнал. – 2017. – № 2(101). – С. 45-10.

4. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.

5. Чиглинцева Е.С., Хазиахметов Р.М., Тельцова Л.З., Габидуллина Г.Ф. Основные принципы использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 7(133). – С. 1-7.

© Вовкулина Д.Н., 2026

УДК 630

Д.Н. Вовкулина

магистрант 2 года обучения

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **И.Ю. Сайфуллин**

канд. биол. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ФГИС ЛК КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ РОССИИ

Аннотация. В статье рассматривается внедрение ФГИС ЛК как ключевого инструмента цифрового управления лесными ресурсами России. Особое внимание уделяется пространственному анализу данных, интеграции с НСПД и повышению эффективности лесопользования.

Ключевые слова. Лесные ресурсы, государственное управление, цифровизация, геоинформационные системы, ФГИС ЛК, мониторинг.

В Российской Федерации лесные ресурсы имеют особое значение, они выполняют экономические, экологические и социальные функции. Россия обладает крупнейшими в мире площадями лесов, что обуславливает необходимость в эффективном государственном управлении в данной сфере. В современных условиях развитие лесного комплекса невозможно без внедрения цифровых технологий и пространственных методов анализа.

Одним из ключевых направлений цифровой трансформации отрасли стало создание Федеральной государственной информационной системы лесного комплекса (ФГИС ЛК), предназначенной для учета, мониторинга и анализа данных о состоянии и использовании лесного фонда (рис. 1). Внедрение данной системы отражает переход к цифровой модели управления лесными ресурсами.

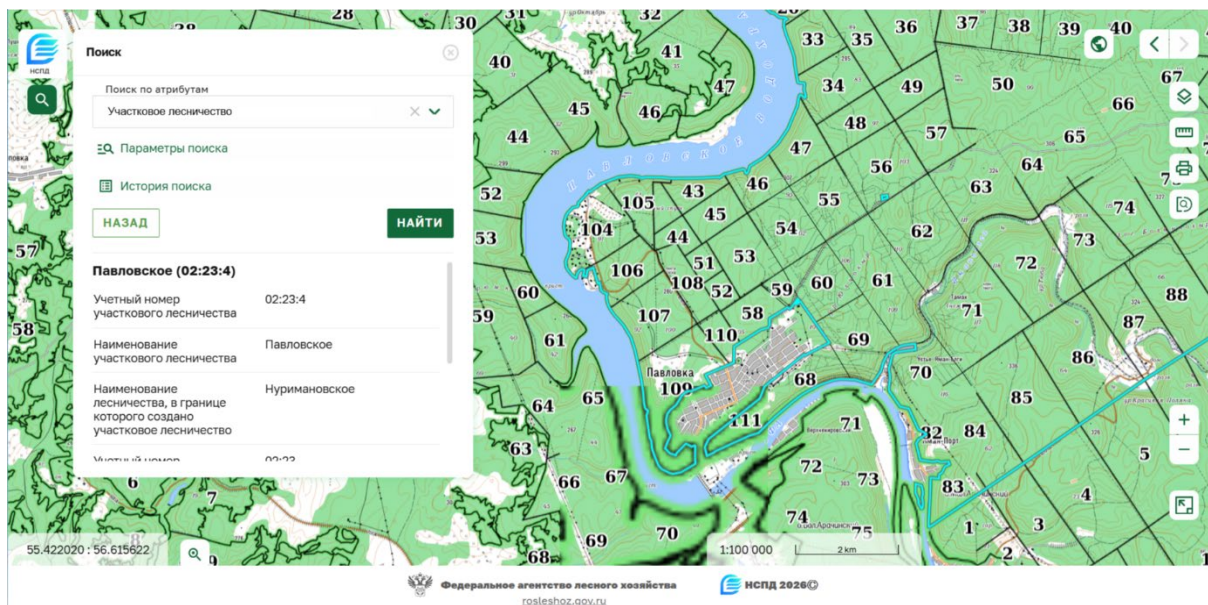


Рис. 1. ФГИС ЛК модуль «Публичная лесная карта» (ФГИС..., 2026)

В традиционных методах учета, основанных на бумажной документации и разных базах данных, часто встречались ошибки, несогласованность сведений и незаконная заготовка древесины (Зубова С.С., 2020). В связи с этим возникла необходимость создания единой цифровой платформы, объединяющей пространственные и атрибутивные данные о лесном фонде.

К основным функциональным возможностям ФГИС ЛК относятся:

1. Ведение государственного лесного реестра.
2. Учет прав пользования лесными участками.
3. Контроль за объемами заготовки древесины.
4. Формирование отчетности для органов государственной власти.
5. Обеспечение межведомственного информационного взаимодействия.

ФГИС ЛК реализует ряд функций, характерных для современных геоинформационных систем: пространственный анализ границ лесопользования; контроль соблюдения установленных лимитов; сопоставление данных дистанционного мониторинга с отчетностью лесопользователей. Особое значение имеет пространственная составляющая системы. Наличие картографической основы позволяет визуализировать границы лесных участков, сопоставлять данные о рубках с фактическим состоянием территории и оперативно выявлять нарушения (Черных В.Л. и др., 2000). Использование пространственного анализа позволяет выявлять потенциальные зоны незаконных рубок, а также оценивать динамику изменения лесного фонда.

Кроме этого, важно отметить, что преимуществом является то, как пространственные данные организованы в виде цифровых картографических слоев, это позволяет выполнять операции наложения,

анализа пересечений, определения площадей и протяженности объектов (Черкасов Н.С., 2024).

В рамках ФГИС ЛК формируются и используются следующие категории пространственной информации и атрибутивных баз данных, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Пространственные и атрибутивные данные (составлено автором)

Пространственные данные	Атрибутивные данные
1) границы субъектов Российской Федерации;	1) таксационные характеристики лесных насаждений;
2) границы лесничеств и участковых лесничеств;	2) сведения о породном составе;
3) квартальная и повыделенная сеть;	3) данные о возрасте и полноте древостоев;
4) границы лесных участков, предоставленных в аренду;	4) информацию о лесопользователях;
5) зоны с особыми условиями использования территории.	5) данные о договорах аренды;
	6) сведения об объемах заготовленной древесины.

Интеграция пространственной информации с атрибутивными данными обеспечивает комплексный анализ лесных ресурсов.

Кроме того, следует упомянуть, что с 2025 года ФГИС ЛК начал взаимодействие с Национальной системой пространственных данных (НСПД). Объединение с НСПД способствует унификации геоданных и повышению точности пространственного анализа. В результате обеспечивается более корректное сопоставление сведений о лесных участках с данными кадастра недвижимости, территориального планирования и природоохранного контроля.

Координация развития НСПД осуществляется при участии Росреестра, что усиливает межведомственный характер цифрового взаимодействия. Как следствие, включение данного модуля расширяет аналитические возможности системы и создает основу для дальнейшей автоматизации процессов мониторинга и управления лесными ресурсами.

ФГИС ЛК выступает ключевым инструментом цифрового управления лесными ресурсами Российской Федерации, обеспечивая централизованный учет и контроль использования лесного фонда. Сочетание системы с НСПД формирует единое геоинформационное пространство и повышает достоверность пространственных данных.

Таким образом, ФГИС ЛК представляет собой современный геоинформационный инструмент, обеспечивающий системность, наглядность и практическую применимость данных в сфере управления лесными ресурсами.

Библиографический список

1. Зубова С.С. Мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 89 с.
2. ФГИС ЛК модуль «Публичная лесная карта» [Сайт]. URL: <https://pub.fgislk.gov.ru/map/> (дата обращения: 02.03.2026).

3. Черкасов Н.С. ФГИС ЛК. Анализ изнутри // Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых ученых высшей школы естественных наук и технологий САФУ – 2024: Сборник материалов научно-практической конференции, Архангельск, 01–30 апреля 2024 года. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, 2024. – С. 256-262.

4. Черных В.Л., Сысуев В.В. Информационные технологии в лесном хозяйстве: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 378 с.

© Вовкулина Д.Н., 2026

УДК 528

¹Э.Р. Габдуллин, ²А.В. Шитиков, ³А.Ю. Камельянова
¹студент 4 курса, ²студент 3 курса, ³преподаватель
ГАПОУ Башкирский колледж
архитектуры строительства и коммунального хозяйства, г. Уфа

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

Аннотации. В статье описываются инженерно-геодезические изыскания при строительстве ливневой канализаций, которые играют ключевую роль на этапе проектирования, так как позволяют получить точные данные о рельефе, существующих подземных коммуникациях и геологических условиях.

Ключевые слова. Ливневая канализация, инженерно-геодезические изыскания, коммуникация, трассировка.

Прокладка ливневой канализации в населенном пункте является важной задачей в рамках благоустройства территории и защиты инфраструктуры от негативного воздействия атмосферных осадков. Инженерно-геодезические изыскания играют ключевую роль на этапе проектирования и строительства, так как позволяют получить точные данные о рельефе, существующих подземных коммуникациях и геологических условиях. От качества геодезических работ зависят надежность и долговечность будущей системы водоотведения, а также минимизация рисков подтопления и разрушения дорожного покрытия [1, с.85].

В условиях активной застройки микрорайона и увеличения нагрузки на инфраструктуру проведение высокоточных геодезических исследований становится особенно актуальным. Это позволяет оптимизировать трассировку ливневой канализации, снизить затраты на строительство и исключить возможные аварийные ситуации, связанные с ошибками в проектировании.

Целью исследования является проведения инженерно-геодезических изысканий для проектирования и строительства ливневой канализации с учетом природно-технических условий территории.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучение нормативно-технической базы, регламентирующую проведение инженерно-геодезических изысканий при строительстве ливневых канализаций;
- анализ физико-географических условий территории;
- составление топографического плана района исследования;
- составление геологического профиля на основе полученных геодезических данных;
- проектирование плана ливневой канализации;
- расчёт картограммы земляных работ.

Объект исследования: территория г.Дюртюли Республика Башкортостан

Предметом исследования является инженерно-геодезические изыскания при проектировании ливневой канализации.

Результаты исследования могут быть использованы проектировщиками и строительными организациями при разработке и реализации проекта ливневой канализации, а также при аналогичных изысканиях на других урбанизированных территориях.

При прокладке ливневых канализаций инженерные изыскания играют важную роль, так как они обеспечивают сбор данных, необходимых для проектирования, строительства и эксплуатации системы. Эти изыскания регулируются нормативными документами, включая СП (Своды правил, СП) и ГОСТ. Основным документом, регламентирующим инженерные изыскания для строительства, в том числе для ливневых канализаций, является СП 47.13330.2016 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения" (актуализированная версия СП 11-02-96).

Для проектирования и строительства ливневых канализаций проводятся следующие виды изысканий:

Инженерно-геодезические изыскания: топографическая съемка территории, определение высотных отметок и уклонов для проектирования трассы ливневой канализации, создание геодезической основы для строительства.

Инженерно-геологические изыскания: изучение грунтов для определения их несущей способности и устойчивости, анализ уровня грунтовых вод и их влияния на конструкцию канализации, выявление возможных геологических рисков (оползни, карстовые процессы и т.д.).

Инженерно-экологические изыскания: оценка воздействия строительства на окружающую среду, изучение гидрологического режима территории (водоемы, реки, подтопления), анализ почв и растительного покрова.

Гидрометеорологические изыскания: сбор данных об осадках, стоках и других гидрометеорологических параметрах, определение

интенсивности и объема ливневых вод для расчета пропускной способности канализации.

СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства» устанавливает общие требования к проведению инженерных изысканий, определяет состав и объем изысканий в зависимости от сложности объекта и природных условий.

СП 317.1325800.2017 – свод правил «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

СП 32.13330.2018 "Канализация. Наружные сети и сооружения" (актуализированная версия СНиП 2.04.03-85) указывает на необходимость учета данных инженерных изысканий при расчете параметров системы (уклоны, диаметры труб, объемы стоков).

Объект исследования: территория г.Дюртюли Республика Башкортостан (рис. 1)

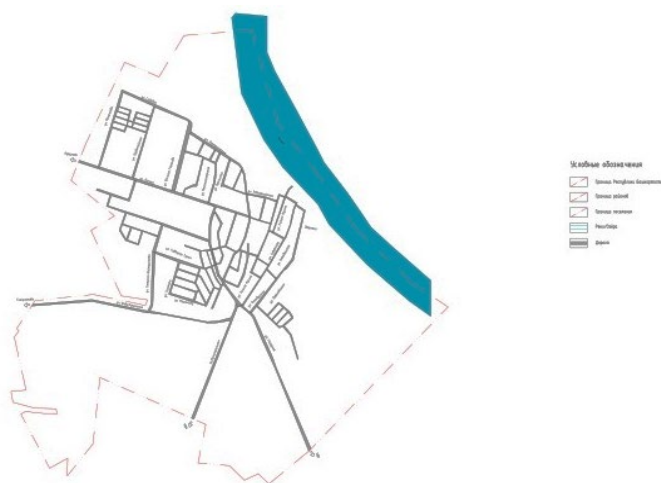


Рис. 1. Ситуационный план г.Дюртюли

На данной территории по ул.Генерала Шаймуратова была проведена топографическая съемка. С этой целью проложен полигонометрический ход, на основе которого составлен топографический план с горизонталями, который показывает рельеф местности. Определили границы участка и его размеры. Собрали информацию о существующих объектах на участке (здания, сооружения, коммуникации и т. д.). Рельеф территории относительно спокойный, перепад высот небольшой (86,52м. на западе до 88,00м. на востоке) (рис.2).

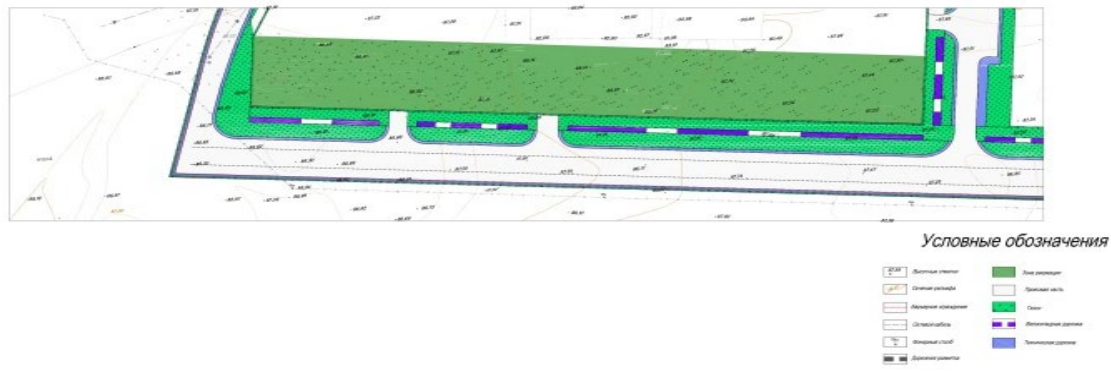


Рис.2. Топографический план

На исследуемой территории с целью изучения геологического строения было пробурено ряд скважин № 14-20. По данным этих скважин составлен геологический профиль. Большая часть территорий сложена суглинками, и только скважина №16, 17 скрыли глину, имеющую линзовидную форму. Наибольшую мощность вскрыта скважина №17 – 1,5 метра.

Трубы ливневой канализации укладываются на песчаной подушке, на глубине 2 метров. [3, с.145]. Засыпка ливневой трубы песком – важный этап монтажа ливневой канализации. Этот метод применяется для защиты трубопровода, улучшения дренажа и долговечности системы. Основные причины засыпки песком: защита трубы от механических повреждений, песок равномерно распределяет нагрузку от грунта и транспорта, предотвращая точечное давление на трубу, снижает риск деформации и трещин при подвижках грунта. Песок пропускает воду, предотвращая скопление влаги вокруг трубы, уменьшает гидростатическое давление на трубопровод. Песчаная подушка уплотняется равномерно, исключая пустоты, которые могут привести к проседанию, снижает риск размыва грунта вокруг трубы.

Труба укладывается на песчаную подушку с соблюдением уклона (1–2 см на 1 м) соединения проверяются на герметичность.

Первичная засыпка песком: труба засыпается песком с послойным уплотнением (каждые 20 см), песок проливается водой для лучшей усадки. После засыпки песком (до 30 см над трубой) можно использовать грунт или щебень, верхний слой восстанавливается (асфальт, газон и т. д.).

Засыпка ливневой трубы песком увеличивает срок службы системы, защищает от повреждений и улучшает дренаж. Это обязательный этап монтажа, который нельзя заменять обычным грунтом или щебнем без песчаной подушки.

В данной работе на продольном профиле указаны скопления песка объемом 4608,4 м³ (темно-оранжевый цвет), глины объемом 8085 м³ (светло оранжевый цвет), суглинка объемом 9172 м³ (тёмно-оранжевый свет). Подготовка траншеи: дно траншеи выравнивается и уплотняется, насыпается песчаная подушка (5–10 см) для выравнивания уклона (рис.3).

Параллельно основной канализационной сети обустраивается в обе стороны на расстоянии 6 метров ливнесточные колодцы Д20-Д30. В данной работе длина трубы 170 метров, общее количество маркированных колодцев-7, общее количество дождевых(ливнесточных) колодцев-13, средний уклон дождевых колодцев 0,02%, средний уклон маркированных колодцев 0,002%. (рис.4)

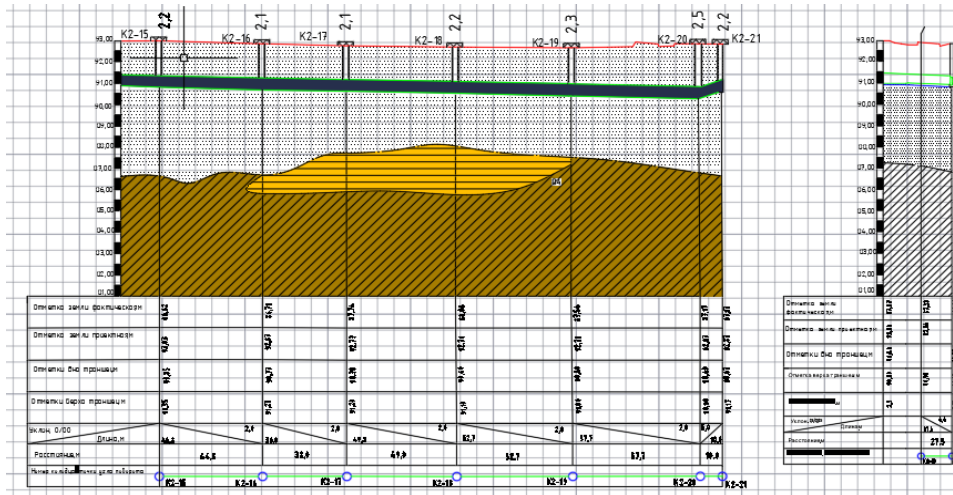


Рис. 3. Продольный и поперечный профили

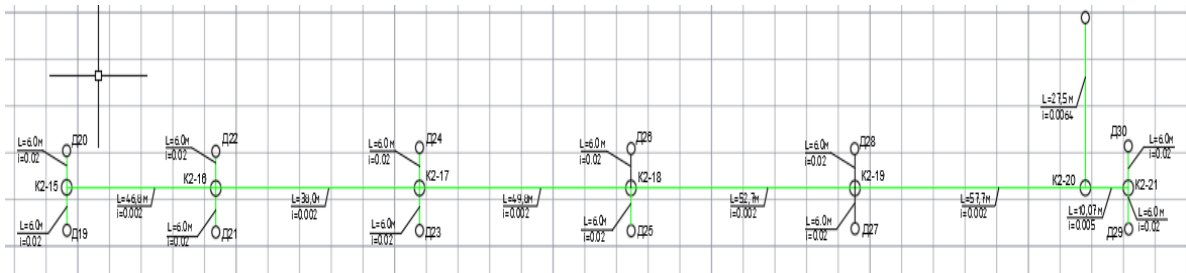


Рис. 4 Схема канализационной сети

Проектирование плана ливневой канализации является важной частью инженерной подготовки территории и требует учета гидрологических, геологических и градостроительных факторов.(рис.5)

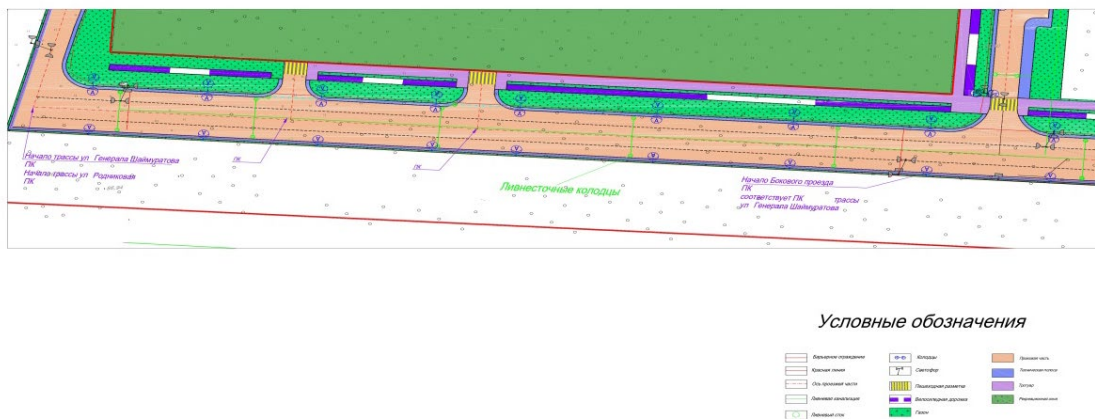


Рис. 5. План ливневой канализации

Таким образом, разработана оптимальная схема трассировки ливневой сети с учетом рельефа местности, подобраны соответствующие типы и коллекторов, рассчитаны пропускная способность и уклоны системы, рассчитаны.

Практическая значимость работы заключается в том, что правильное проведение инженерно-геодезических изысканий обеспечивает точное определение положения и параметров будущих сооружений, что способствует снижению ошибок при строительстве, повышению качества и долговечности системы ливневой канализации.

В целом, выполненные изыскания являются важной составляющей успешной реализации проекта, обеспечивая его соответствие проектной документации и требованиям нормативных документов.

Разработанный проект соответствует всем современным требованиям и нормативным документам, может быть рекомендован к реализации. Его внедрение значительно улучшит ситуацию с водоотведением в г. Дюртюли.

Библиографический список

1. Авакян, В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ [Текст] / В. В. Авакян (2-ое изд.). // Москва : «Инфра-Инженерия», 2018. – 588 с.
2. СП 47.13330.2016 – свод правил «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (актуализированная редакция СНиП 11-02-96). [Электронный ресурс] // Гарант.ру информационно-правовой портал: [сайт]. – <https://base.garant.ru/71617926/> (дата обращения: 26.02.2026)
3. СП 317.1325800.2017 – свод правил «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» [Электронный ресурс] // Гарант.ру информационно-правовой портал: [сайт]. – <https://base.garant.ru/71617926/> (дата обращения: 26.02.2026)
4. СП 32.13330.2018 "Канализация. Наружные сети и сооружения" (актуализированная версия СНиП 2.04.03-85) Гарант.ру информационно-правовой портал: [сайт]. – <https://base.garant.ru/71617926/> (дата обращения: 26.02.2026)

© Габдуллин Э.Р., Шитиков А.В., Камельянова А.Ю., 2026

УДК 528

Г.Р. Галимова

студент 2 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **А.А. Доровский**
ассистент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Аннотация. В данной статье представлен материал, посвященный исследованиям морей и океанов по космическим снимкам. Изучение водных пространств традиционно

сопряжено с значительными трудностями, связанными с их протяжённостью и динамичностью процессов. В таких условиях методы дистанционного зондирования Земли, основанные на использовании космических снимков, становятся незаменимым инструментом для получения оперативной и непрерывной информации о состоянии океанических и морских акваторий.

Ключевые слова. Дистанционное зондирование Земли, космические снимки, спутниковая океанология, мониторинг окружающей среды, нефтяные разливы, морской лёд.

Мировой океан, покрывающий более 70% поверхности планеты, является ключевым регулятором климата и источником биологических и минеральных ресурсов. Традиционные методы его изучения, основанные на судовых наблюдениях, не позволяют получать оперативную информацию с огромных акваторий. В этих условиях методы дистанционного зондирования Земли из космоса становятся незаменимым инструментом, предоставляющим данные о глобальном масштабе с высокой периодичностью.

Развитие спутниковых технологий привело к появлению множества типов съёмочной аппаратуры, работающей в различных диапазонах спектра. Это открыло возможности для комплексного анализа физических, биологических и антропогенных процессов, происходящих в океане. Цель данной статьи - проанализировать возможности применения космических снимков для решения океанологических задач на примере мониторинга чрезвычайной ситуации - разлива нефтепродуктов у побережья Маврикий в 2020 году.

Основные типы космических снимков, используемых в океанологии: оптический, радиолокационный, микроволновый. Физическая основа спутниковой океанологии - взаимодействие электромагнитного излучения с водной средой, которая описывается процессами отражения, поглощения и рассеяния.

Особую значимость космический мониторинг приобретает для оперативного выявления и отслеживания антропогенных загрязнений, прежде всего, нефтяных разливов. На радиолокационных снимках нефтяная пленка проявляется как темное пятно.

Наиболее ярким примером эффективности спутникового мониторинга в последние годы стала катастрофа у берегов острова Маврикий. 25 июля 2020 года сухогруз MV Wakashio сел на мель у кораллового рифа. На его борту находилось около 4 тыс. тонн нефтепродуктов. Ситуация осложнилась удалённостью района и сложными погодными условиями.

Спутниковая группировка Copernicus позволила вести непрерывное наблюдение за развитием чрезвычайной ситуации. На снимке, полученном 1 августа 2020 года, визуальных признаков разлива еще не наблюдалось, хотя утечка топлива из поврежденного корпуса уже началась.

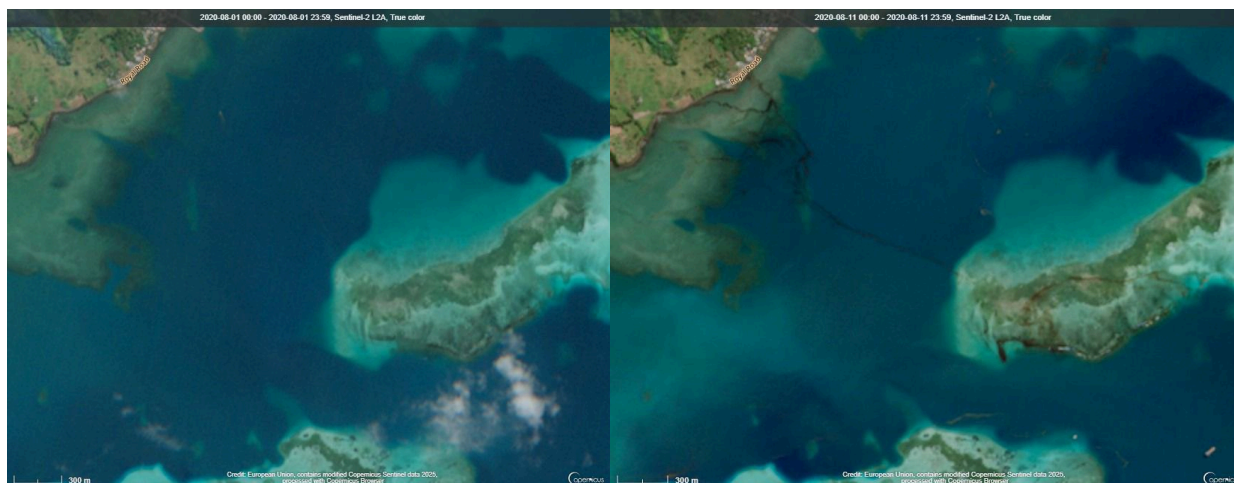


Рис. 1. Космический снимок побережья острова Маврикий на: 1 августа 2020 г.; 11 августа 2020 г.

Однако всего через 10 дней, 11 августа 2020 года, радиолокационные и оптические снимки зафиксировали катастрофическую картину. Под воздействием сильного ветра и 5- метровых волн судно дало течь и в океан вылилось около тысячи тонн топлива. На снимках чётко видны тёмные пятна нефтепродуктов, распространяющиеся вдоль побережья.

Спутниковый мониторинг в этой ситуации позволил: оперативно обнаружить, оценить динамику разлива нефтепродуктов и координировать аварийно-спасательные работы.

Таким образом, проведённый анализ подтверждает, что космические снимки являются незаменимым инструментом для комплексного изучения и мониторинга Мирового океана. Пример с разливом нефти у острова Маврикий наглядно показывает, что спутниковые данные - это не просто средство научного наблюдения, а важнейший элемент инфраструктуры экологической безопасности.

Библиографический список

1. Костяной А.Г., Лаврова О.Ю., Митягина М.И. Дистанционное зондирование. – М.: ИКИ РАН, 2017.
2. Кочеткова Е.С., Козлов И.Е., Дайлидиене И. и др. Спутниковые методы в океанографии. – СПб.: РГГМУ, 2014.
3. Буренков В.И., Васильков А.П., Шифрин К.С. Оптика океана. Т. 1. – М, 1983.
4. Зацепин А.Г., Кременецкий В.В., Погорелов А.В. Мезомасштабная динамика вод океана. – М.: ГЕОС, 2015.
5. Разлив нефти у берегов Маврикия//Аргументы и факты [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – URL: https://aif.ru/society/gallery/razliv_nefti_u_beregov_mavrikiya ООО «Аргументы и факты» 12.08.2024.

© Галимова Г.Р., 2026

УДК 528.946 (075.8)

И.И. Галлямовстудент 4 курса Института природы и человека,
Уфимский университет науки и технологий, г. УфаНаучный руководитель: **А.Ф. Нигматуллин**

канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА УФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается применение методов машинного обучения для классификации функциональных зон городской территории на примере города Уфа. Исследование выполнено на платформе Google Earth Engine с использованием данных дистанционного зондирования Sentinel-2. Проведен сравнительный анализ различных архитектур классификаторов, оценена точность полученных результатов и рассчитаны площади функциональных зон. Общая точность классификации составила 0.89, коэффициент – 0.86, что подтверждает эффективность предложенного подхода. Полученная карта функциональных зон может быть использована для мониторинга городских территорий, градостроительного планирования и социально-экономического районирования.

Ключевые слова. Машинное обучение, Random Forest, Google Earth Engine, Sentinel-2, социально-экономическое картографирование, функциональное зонирование.

Объектом исследования выступает город Уфа – столица Республики Башкортостан, один из крупнейших городов России с населением более 1.1 млн человек. Территория исследования была задана прямоугольником с координатами: западная долгота $55,7^{\circ}$, южная широта $54,5^{\circ}$, восточная долгота $56,3^{\circ}$, северная широта $55,0^{\circ}$. Площадь исследуемой территории составила 2140,78 км², что включает не только собственно городскую застройку, но и пригородные зоны, что позволяет анализировать взаимосвязи между городскими и пригородными территориями.

В качестве источника данных использовались снимки Sentinel-2 уровня обработки L2A из коллекции COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED, доступной на платформе Google Earth Engine. Всего было найдено 124 в период с июня по август 2023 года с облачностью менее 30%. Из данной коллекции был создан медианный композит, позволивший минимизировать влияние остаточной облачности и сезонных вариаций. Пространственное разрешение итогового композита составило 10 метров.

На основе исходных спектральных каналов были рассчитаны три индекса:

1. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) для выделения растительности;
2. NDBI (Normalized Difference Built-up Index) для выделения застроенных территорий;
3. NDWI (Normalized Difference Water Index) для выделения водных объектов.

Итоговый набор каналов для классификации включает шесть спектральных каналов (B2, B3, B4, B8, B11, B12) и три индекса (NDVI, NDBI, NDWI), что позволило комплексно учитывать спектральные особенности различных типов подстилающей поверхности.

На основе визуального дешифрирования спутниковых снимков и данных OpenStreetMap было выделено 5 классов функциональных зон, наиболее значимых для социально-экономического картографирования городской территории:

1. Застройка (многоэтажная, малоэтажная и индивидуальная);
2. Промышленность (промзоны, заводы, складские территории);
3. Вода (реки, озера, пруды);
4. Лес и парки (лесные массивы, городские парки и скверы);
5. Дороги (автомобильные дороги).

Для каждого класса было собрано до 30 обучающих точек, равномерно распределенных по территории города. Общее число обучающих точек составило 127. Каждая точка была снабжена свойством *landcover* с числовым значением, соответствующим номеру класса. Распределение точек по классам представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение обучающих точек по классам.

Класс	Название	Количество точек
0	Застройка	20
1	Промышленность	25
2	Вода	22
3	Лес/парки	28
4	Дороги	32
	Всего	127

Для классификации использовался алгоритм *Random Forest*, реализованный в *Google Earth Engine* как *smileRandomforest*. Данный алгоритм представляет собой ансамбль решающих деревьев и обладает высокой устойчивостью к переобучению, способностью работать с многомерными данными и оценивать важность признаков. Параметры модели были выбраны на основе рекомендаций для задач классификации *landuse/landcover*: количество деревьев – 50, минимальное количество образцов в листе – 10, доля выборки для каждого дерева – 0,5.

Обучающая выборка была разделена на обучающую (70%) и тестовую (30%) с помощью генератора случайных чисел. В результате в обучающую выборку попало 39 456 пикселей, в тестовую – 16 939 пикселей. Такое значительное количество пикселей объясняется тем, что при извлечении признаков методом *sampleRegions* каждый обучающий полигон (точка) генерирует множество пиксельных образцов с учетом окрестности.

Оценка точности классификации проводилась по матрице ошибок на тестовой выборке. Рассчитывались следующие метрики:

1. Общая точность (overall accuracy) – доля правильно классифицированных пикселей;
2. Каппа-коэффициент (kappa coefficient) – мера согласия с поправкой на случайное совпадение;
3. Точность по классам (user's accuracy и producer's accuracy).

Результаты оценки точности классификации представлены в таблице 2. Общая точность составила 0,98, что означает правильную классификацию 98% тестовых пикселей. Каппа-коэффициент, равный 0,97, свидетельствует о практически идеальной согласии результатов классификации с эталонными данными и существенном превосходстве над случайным распределением.

Таблица 2. Матрица ошибок классификации функциональных зон города Уфа.

Фактический класс	Предсказанный класс					Всего
	0	1	2	3	4	
0 – Застройка	367	125	0	6	19	517
1 – Промышленность	24	4264	0	0	40	4328
2 – Вода	0	0	3743	0	0	3743
3 – Лес/парки	0	0	0	7863	0	7863
4 – Дороги	3	123	0	2	360	488

Анализ матрицы ошибок позволяет выявить закономерности и проблемы классификации. Наилучшие результаты достигнуты для классов «Вода» и «Лес/парки», где ошибки классификации полностью отсутствуют. Это объясняется уникальными спектральными характеристиками данных классов: вода имеет сильное поглощение в инфракрасном диапазоне, а растительность – высокие значения NDVI, что обеспечивает их надежное выделение.

Для класса «Застройка» из 517 тестовых пикселей правильно классифицировано 367 (71%). Основные ошибки приходятся на смешение с промышленностью (24%) и дорогами (3,7%). Это закономерно, поскольку застройка и промышленность имеют близкие спектральные характеристики, а дороги примыкают к застройке и могут попадать в один пиксель на границах.

Класс «Промышленность» показывает высокую точность – из 4328 пикселей правильно классифицировано 4264 (98,5%). Небольшое количество приходится на застройку и дороги, что связано с близостью спектральных сигнатур.

Наибольшие сложности наблюдаются для класса «Дороги». Из 488 тестовых пикселей правильно классифицировано только 360 (73,8%). Ошибки связаны преимущественно с промышленностью и застройкой. Это объясняется тем, что дороги имеют спектральные характеристики, близкие к другим искусственным покрытиям, а также малой шириной дорог, из-за чего в пиксели на 10-метровом разрешении часто попадает смесь дороги и прилегающей застройки или растительности.

Таблица 3. Метрики точности по классам.

Класс	Точность пользователя (user's accuracy)	Точность производителя (producer's accuracy)	F1-мера
0 – Застройка	0,93	0,71	0,81
1 – Промышленность	0,95	0,98	0,96
2 – Вода	1,00	1,00	1,00
3 – Лес/парки	1,00	1,00	1,00
4 – Дороги	0,86	0,74	0,79

Анализ метрик точности по классам (таблица 3) свидетельствует о следующем:

1. Точность пользователя показывает долю пикселей, классифицированных как данный класс, которые действительно относятся к этому классу. Наивысшие значения получены для воды и леса (1,00), застройки (0,93) и промышленности (0,95). Для дорог этот показатель ниже – 0,86, что означает, что 14% пикселей, отнесенных к дорогам, в действительности принадлежат другим классам.

2. Точность производителя показывает долю пикселей данного класса, которые были правильно классифицированы. Здесь значения для застройки (0,71) и дорог (0,74) существенно ниже, чем для других классов, что подтверждает выявленные по матрице ошибок проблемы: около 30% пикселей застройки и 26% пикселей дорог были ошибочно отнесены к другим классам.

3. F1-мера, являющаяся гармоническим средним точности пользователя и точности производителя, составила 0,81 для застройки, 0,96 для промышленности, 1,00 для воды и леса, 0,79 для дорог.

На основе результатов классификации были рассчитаны площади функциональных зон в пределах исследуемой территории (таблица 4).

Таблица 4. Площади функциональных зон на исследуемой территории.

Класс	Название	Площадь, км ²	Доля, %
0	Застройка	9,46	0,44
1	Промышленность	152,35	7,12
2	Вода	89,68	4,19
3	Лес/парки	325,68	15,22
4	Дороги	12,35	0,58
	Прочие территории	1551,27	72,45
	Итого	2140,78	100,00

Анализ полученных данных показывает, что в пределах исследуемой территории преобладают прочие территории – 72,45%. Лесопарковые зоны занимают 325,68 км² (15,22%), что свидетельствует о высокой обеспеченности города природными территориями. Промышленные зоны занимают 152,35 км² (7,12%), водные объекты – 89,68 км² (4,19%). Собственно застройка занимает всего 9,46 км² (0,44%), а дороги – 12,35 км² (0,58%). Столь малые доли застройки объясняются тем, что исследуемая

территория значительно превышает собственно городскую черту и включает обширные пригородные пространства.

В результате классификации была получена карта функциональных зон города Уфа (рисунок 1). На карте отчетливо выделяются основные структурные элементы города. Красным цветом отображена жилая застройка, серым цветом выделены промышленные зоны, расположенные преимущественной в северной части города. Синим цветом отображены водные объекты – реки Белая, Уфа и Дёма. Зеленым цветом показаны лесопарковые зоны и пригородные лесные массивы. Оранжевым цветом выделены автомобильные дороги, образующие транспортный каркас города.

Визуальный анализ полученной карты показывает хорошее соответствие результатов классификации реальному функциональному зонированию территории. Наибольшая детализация достигнута для крупных однородных объектов, таких как водные поверхности и лесные массивы. На территориях смешанного пользования, например в зонах с плотной застройкой наблюдается некоторая фрагментация классов, что требует дополнительной постобработки.

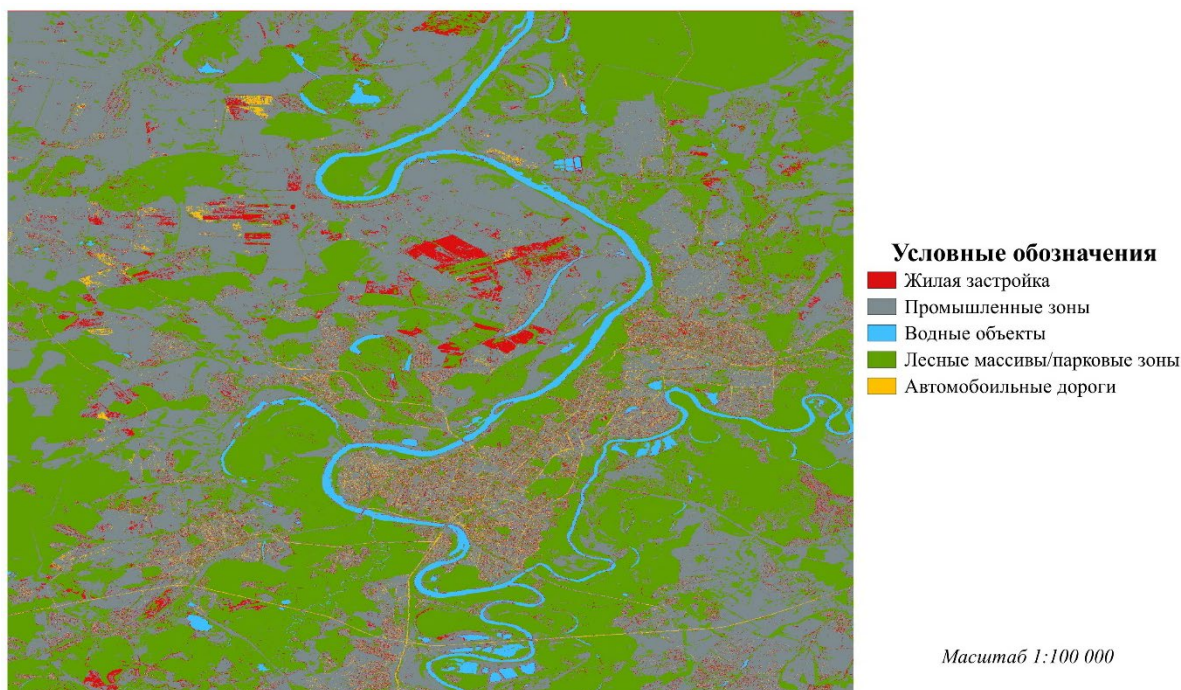


Рис. 1. Карта функциональных зон города Уфа (составлено автором)

Для повышения точности классификации в будущем рекомендуется:

1. Использовать разновременные снимки для учета сезонных изменений спектральных характеристик;
2. Привлечение радарных данных Sentinel-1, чувствительных к структуре подстилающей поверхности;
3. Применение методов объектно-ориентированной классификации, учитывающих не только спектральные, но и текстурные признаки, а также форму объектов.

4. Использование данных о высоте застройки (например, из ЦМР) для разделения застройки и дорог.

Тем не менее, даже в текущем виде полученная карта функциональных зон может служить основой для решения широкого круга задач социально-экономического картографирования: оценки обеспеченности населения зелеными зонами, анализа пространственного распределения промышленности, мониторинга изменений городской среды и градостроительного планирования.

Библиографический список

1. Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? (опыт формальных классификаций // М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 300 с.
2. Генеральный план городского округа город Уфа Республики Башкортостан до 2035 года // Администрация городского округа город Уфа – Уфа, 2021.
3. Королева Н.В., Ермошин В.В. Применение методов машинного обучения для классификации типов землепользования (на примере городов Приволжского федерального округа) // Геоинформационное картографирование. – 2023. – №4. – С. 45-68.
4. Google Earth Engine: документация и справочные материалы [Электронный ресурс] // Google. – Режим доступа: <https://developers.google.com/earth-engine/guides>, свободный. – Яз. англ. – Дата обращения: 23.02.2026.

© Галлямов И.И., 2026

УДК 528

И.И. Галлямов

студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРАВОВАЯ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ В КОНТЕКСТЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Статья посвящена анализу правовой и нормативно-технической базы картографии и геоинформатики России во связи с Градостроительным кодексом. Актуальность обусловлена формированием единой цифровой среды территории, интегрирующей пространственные данные различных ведомств. Цель работы – выявить системные связи между Федеральным законом «О геодезии, картографии и пространственных данных», Градостроительным кодексом и подзаконными актами, регламентирующими создание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности. Особое внимание уделено требованиям к геоинформационным слоям, форматам данных и атрибутивному составу как условию совместимости. Методологическую основу составляет системный анализ нормативных актов и техрегламентов. Научная новизна – в комплексном рассмотрении картографо-

геоинформационного обеспечения градостроительства как целостного правового института.

Ключевые слова. Правовое регулирование картографии, геоинформационные системы, Градостроительный кодекс, нормативно-техническая база, цифровизация градостроительства.

Градостроительный кодекс Российской Федерации (далее – ГрК РФ) выступает системообразующим фактором развития геоинформатики, прежде всего через институционализацию государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (далее – ГИСОГД). Статья 56 ГрК РФ определяет ГИСОГД как информационные системы, содержащие сведения, документы и материалы о развитии территорий, их застройке, существующих и планируемых объектах капитального строительства. Ключевое требование – картографической основой ГИСОГД служит картографическая основа Единого государственного реестра недвижимости (далее – ЕГРН). Это обеспечивает единство координатного пространства, сопоставимость данных различных ведомств, автоматизированный контроль пересечений границ и снижение рисков кадастровых ошибок.

Согласно ГрК РФ, в состав информации, размещаемой в ГИСОГД и имеющей картографическую составляющую, входят документы стратегического планирования (схемы территориального планирования всех уровней с картами размещения объектов), документы градостроительного зонирования (правила землепользования и застройки с картами территориальных зон), документация по планировке территории (проекты планировки и межевания с чертежами), сведения об ограничениях (границы зон с особыми условиями использования территорий, объекты культурного наследия, особо охраняемые природные территории), а также информация об инженерной инфраструктуре (планы наземных и подземных коммуникаций). Отдельную группу образуют дела о застроенных или подлежащих застройке земельных участках, включающие градостроительные планы, результаты инженерных изысканий, разрешительную документацию и технические планы объектов капитального строительства.

Развитие законодательства привело к созданию единой государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности «Стройкомплекс.РФ» (далее – ЕГИС «Стройкомплекс.РФ») на базе ГИСОГД РФ. Федеральный закон от 19.12.2022 № 541-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и статью 18.1 Федерального закона "О защите конкуренции» закрепил её создание, а Постановление Правительства РФ от 26.08.2023 №1389 «Об утверждении Правил создания, развития, эксплуатации и ведения единой государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности «Стройкомплекс.РФ», о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и о признании утратившими силу

отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. №1558» утвердило правила функционирования. Система объединяет региональные ГИСОГД, обеспечивая централизованное хранение документов, интеграцию с ЕГРН, ГИС ЖКХ и порталом госуслуг, ведение реестра документов для застройщиков и применение классификатора строительной информации, что знаменует переход к единой цифровой среде градостроительной деятельности.

Практическая реализация законодательства обеспечивается нормативно-техническими требованиями к геоинформационным данным. Анализ региональных правовых актов позволяет выделить унифицированные требования к форматам и системам координат (таблица 1).

Таблица 1. Основные требования к форматам геоданных в градостроительстве

Характеристика	Требование
Система координат	Местная система координат (МСК), применяемая для ведения кадастрового учета
Поддерживаемые форматы	SHP, MID/MIF, TAB, XML, GML, SXF*
Обязательные файлы для SHP	.shp, .shx, .dbf
Представление объектов	Замкнутые контуры (полигоны)

*Примечание: SHP – формат ESRI Shapefile, MID/MIF и TAB – формат MapInfo, XML – расширяемый язык разметки, GML – Geography Markup Language, SXF – формат ГИС «Панорама».

Особое внимание уделяется наличию файла проекции (.prj), критически важного для корректного отображения данных в различных ГИС. Помимо геометрии, ключевое значение имеет атрибутивная информация, обеспечивающая семантическую совместимость. Нормативные требования к составу атрибутов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Обязательные атрибуты геоинформационных слоёв в составе правил землепользования и застройки.

Атрибут	Имя поля	Назначение
Уникальный идентификатор	ID	Идентификация объекта в рамках слоя
Код территориальной зоны	CODE	Буквенно-цифровое обозначение на схеме
Наименование зоны	NAME	Текстовое описание
Код ОКТМО	-	Привязка к муниципальному образованию
Реквизиты правового акта	OSN	Основание установления зоны

Для зон с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ) дополнительно предусмотрено указание регистрационного номера в ЕГРН (CAD_NUM) для связывания градостроительной информации с данными государственного кадастрового учета.

Требования к точности и обновлению данных также стандартизированы: картографическая основа ГИСОГД должна соответствовать точности ЕГРН, а обновление информации происходит по мере утверждения документов территориального планирования, градостроительного зонирования и документации по планировке территории. С 1 января 2025 года вступили в силу требования к форматам представления нормативов градостроительного проектирования в федеральной государственной информационной системе территориального планирования (ФГИС ТП), предусматривающие загрузку текстовой части в форматах doc, docx и pdf, а расчетных показателей в xml, соответствующих xsd-схемам.

Интеграция информационных систем является важнейшим направлением развития. Современное правовое регулирование направлено на создание единого информационного пространства, объединяющего ЕГРН, ГИСОГД, ФГИС ТП, ГИС ЖКХ, Федеральный портал пространственных данных и Единую электронную картографическую основу (Золотова Е.В., Скогорева Р.Н., 2020). Основная проблема – обеспечение синхронизации данных при их одновременном изменении в различных системах, что требует внедрения механизмов межведомственного электронного взаимодействия на основе единых классификаторов и реестров.

Развитие новых технологий, такие как беспилотные авиационные системы (БАС), лазерное сканирование и обработка больших данных, ставит перед правовым регулированием новые вызовы. Среди них: правовой режим данных дистанционного зондирования Земли, регулирование полетов БАС в целях аэрофотосъемки, лицензирование и сертификация геоинформационного обеспечения, защита авторских прав на базы геоданных, а также обеспечение информационной безопасности при работе с пространственными данными.

Отдельный блок правового регулирования составляют вопросы интеллектуальной собственности. Цифровые картографические материалы, базы геоданных и программное обеспечение ГИС являются объектами авторских и смежных прав. Современное законодательство требует регистрации баз данных и программного обеспечения для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент), что создаёт дополнительные гарантии защиты прав разработчиков и правообладателей (Федеральный закон №431-ФЗ от 28.11.2025).

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 30.01.2026) // Собрание законодательства РФ.
2. Золотова Е.В., Скогорева Р.Н. Геодезия, кадастр с основами геоинформатики: учебник. – М.: Академический Проект, 2020.
3. Постановление Правительства РФ от 26.08.2023 №1389 «Об утверждении Правил создания, развития, эксплуатации и ведения единой государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности

«Стройкомплекс.РФ», о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и о признании утратившими силу отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. №1558».

4. Приложение к Положению о подготовке проектов правил землепользования и застройки, проектов о внесении изменений в правила землепользования и застройки, об утверждении правил землепользования и застройки, о внесении изменений в правила землепользования и застройки, в том числе путем их уточнения «Требования, предъявляемые к геоинформационным слоям (векторная модель), передаваемым в составе материалов Проекта (в ред. от 07.12.2021) // ГАРАНТ.

5. Федеральный закон от 19.12.2022 № 541-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и статью 18.1 Федерального закона "О защите конкуренции» // КонсультантПлюс.

6. Федеральный закон "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 30.12.2015 №431-ФЗ // КонсультантПлюс.

© Галлямов И.И., 2026

УДК 528.946

И.Г. Гильманова
студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

АНАЛИЗ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ВИДЕОИГРАХ В РАЗЛИЧНЫХ ЖАНРАХ

Аннотация. В данной статье представлен анализ карт в видеоиграх в различных жанрах на примере карт для игр с открытым миром и для стратегий. Внимание уделено жанровым особенностям, определению роли карт и различию требований в использовании картографических произведений.

Ключевые слова. Видеоигры, карта игрового мира, картографические способы изображения, открытый мир.

В современной активно развивающейся индустрии видеоигр картографические произведения имеют огромное значение. В зависимости от особенностей жанра карты могут быть как вспомогательным элементом: как, например, для RPG игры с «открытым миром» (англ. Open World); так и напрямую элементом геймплея (игрового процесса), к таким играм относятся «стратегии».

В классических компьютерных RPG (англ. role-playing game) с открытым миром игроки могут свободно перемещаться и исследовать обширные территории, выполнять различные квестовые цепочки заданий, активно взаимодействовать с внутренним миром игры и погружаться в целые выдуманные вселенные (Гильманова И.Г., 2024). И кроме вымышленных локаций, иногда это может быть проекция, основанная на

изображении реальных мест. И в любом случае такие нелинейные, крупные области характеризуют как «открытый мир». Открытые миры представлены в каждой из видеоигр совершенно по-разному и, обычно, для каждой такой обширной территории для удобства представляется игровая карта – общее изображение всей территории, которое для разных игр имеет свой уровень проработанности картографического изображения и своеобразную стилизацию под эстетику игры. То есть, для игр с открытым миром сама игровая карта – это вспомогательный элемент для ориентирования по изучаемому открытому миру. Полностью игровая карта обычно открывается отдельно и при основном игровом процессе либо представляется сбоку экрана как «мини-карта», либо же полностью сворачивается, открываясь только по необходимости. Карта в данном случае является справочным инструментом, дополняющим и упрощающим основные действия внутри игры (Cartography, 2026).

Одним из примеров игр с открытым миром, имеющих при этом довольно интересную карту игрового мира, служит компьютерная игра в жанре Action/RPG, разработанная студией Ubisoft Quebec и изданная компанией Ubisoft, *Assassin's Creed Odyssey* (Рис.1). В своем открытом мире довольно реалистично изображает территории Балканского полуострова и ближайших к нему островов, но в контексте исторических событий накануне Пелопоннесской войны в V веке до н. э., когда война между древними Афинами и Спартой ознаменовала конец золотого века для всей Древней Греции. Таким образом, при исследовании территории можно погрузиться не в совсем выдуманный мир, а приближенный к историческому взгляду жителя Древней Греции на закате эллинистической эпохи (*Assassin's*, 2026).

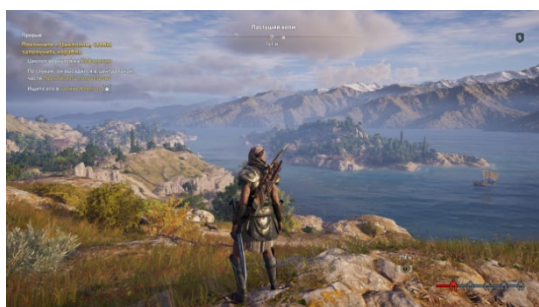


Рис. 1. Скриншот игрового процесса в игре «Assassin's Creed: Одиссея», о-ва Кафалиния и Итака



Рис. 2. Фрагмент карты игрового мира в игре «Assassin's Creed: Одиссея», о-ва Кафалиния и Итака

А сама карта игрового мира в игре «Assassin's Creed: Одиссея» (Рис. 2) представляет собой обзор всего открытого мира, при том «открытые» области, в которые игрок уже напрямую ступает и исследует, изображаются похожим на стилизованный спутниковый снимок с текстовыми данными и условными обозначениями, включая границы регионов как внутри островов, так и целых островов с относящимися к ним водам, и различными значковыми обозначениями.

Выделена также легенда карты, к которой можно обратиться в любой момент в меню карты игрового мира. Есть несколько разделов для удобства использования и ориентирования.

Схожий тип изображения используется также, например, в картах Google Satellite Hybrid в сервисе Google Maps, который сочетает уже реальные спутниковые снимки с данными, отображаемыми на топокартах.

Кроме отображения «открытых» областей, вся остальная часть карты изображается как цифровая модель рельефа. В этих территориях подписана лишь самая основная информация на уровне названий островов, а условные обозначения появляются лишь по ходу исследования игрового мира.

Совершенно иной подход к картам представлен для жанров стратегических компьютерных игр, в том числе экономических и градостроительных симуляторов. В данных играх игровой процесс напрямую находится на карте – географической проекции мира, на которой размещаются различные географические объекты, доступные для взаимодействий ресурсы и иные элементы. В данных играх карта – это сам интерфейс игры, то есть динамичная интерактивная структура, вокруг которой строится весь игровой процесс.

Так, например, в серии компьютерных игр в жанре градостроительного и экономического симулятора Anno (Рис. 3). Геймплей этих игр строится на управлении развитием населенных пунктов, освоением территорий и созданием логистики различных производств, важных для прогресса вашего государства. Серия данных игр является одним из ярких примеров, где карта в игре – это часть игрового процесса, а не вспомогательный элемент для ориентирования игрока (Anno, 2026).



Рис. 3. Скриншот игрового процесса в игре «Anno 1800»

Резюмируя сравнения карт в различных жанрах, стоит отметить, что основная роль карт в видеоиграх может быть совершенно различной: как просто вспомогательный справочный инструмент или же, как основная составляющая игрового процесса. Но в любом случае, карты в различных жанрах видеоигр являются неотъемлемой частью игрового процесса, при этом не только представляя собою практическую ценность, но и формируя визуальное представление под эстетическую стилизацию.

Библиографический список

1. Гильманова И.Г. Анализ картографических произведений в компьютерных видеоиграх с «Открытым миром» // Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (2–3 декабря 2024 г.) / отв. ред. Г.М. Галиахметова. [Электронный ресурс] / Уфимск. ун-т науки и технологий. – Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. – 317 с. – URL: <https://uust.ru/digital-publications/2024/300.pdf>
2. Assassin's Creed Odyssey [Сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 03.03.2026).
3. Anno [Сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 03.03.2026).
4. Cartography in the Metaverse: The Power of Mapping in Video Games [Сайт]. URL: <https://www.archdaily.com/> (дата обращения: 03.03.2026).

© Гильманова И.Г., 2026

УДК 911.2:528.9

Я.П. Горячева

студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **С.И. Юлаевич**
канд. биол. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ
АЭРОФОТОСЪЕМКИ В ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ**

Аннотация. В данной статье рассматриваются преимущества и проблемы применения аэрофотосъемки как метода получения пространственных данных. Анализируются технологические, экономические и организационные аспекты использования аэрофотосъемки с пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов.

Ключевые слова. Аэрофотосъемка, беспилотный летательный аппарат, фотограмметрия, точность измерений, ортофотоплан, цифровая модель местности, пространственные данные.

Аэрофотосъемка представляет собой один из наиболее эффективных методов дистанционного зондирования Земли, обеспечивающий получение высокоточных пространственных данных для решения широкого круга задач в области картографии, геодезии, градостроительства, землеустройства, мониторинга окружающей среды и охраны объектов культурного значения. Современное развитие технологий, в частности внедрение беспилотных авиационных систем (далее - БАС) и цифровых фотограмметрических систем, существенно расширило возможности использования материалов аэрофотосъемки для геодезии и картографии.

Одним из главных преимуществ аэрофотосъемки является ее высокая производительность, и возможность получения оперативных данных со значительной по площади территории за короткий промежуток времени. В отличие от наземных методов геодезической съемки, требующих физического присутствия специалистов на каждом участке

местности, Аэрофотосъемка позволяет проводить съемку труднодоступных и отдаленных участков земной поверхности в отличие от наземных методов геодезической съемки, требующая непосредственного присутствия исполнителя и доступа к месту проведения съемки.

С помощью аэрофотоснимков можно отслеживать изменения ситуации местности. Например, если проводить съемку одной и той же территории в разные периоды времени, то можно более явно выделить изменения ландшафта, которые могут произойти после чрезвычайных ситуациях или после застройки.

Высокая детализация и точность современных аэрофотосъемочных систем позволяют создать продукцию, соответствующую самым строгим требованиям к топографическим планам крупных масштабов. Исследования показывают, что для получения топографических карт масштаба 1:2000 необходимо фотооснова с разрешением 15 см/пикс и погрешностью определения координат не выше 60 см, что легко обеспечивается при съемке БАС с высотой порядка 100-150 метров с использованием современных компактных фотоаппаратов. Применение технологий глобального позиционирования - GNSS и инерциальных навигационных систем позволяет определять координаты центров фотографирования с высокой точностью, что минимизирует объем наземных геодезических работ по плано-высотной привязке снимков.

Важным преимуществом является возможность создания разнообразных производных продуктов на основе данных аэрофотосъемки. К ним относятся цифровые модели местности (далее - ЦММ), цифровые модели рельефа (далее - ЦМР), цифровые карты и планы, цифровые ортофотопланы, а также пространственные трехмерные модели местности и объектов. Ортофотопланы, представляющие собой трансформированные изображения с устраненными искажениями за рельеф и угол съемки, служат основой для векторизации и получения топографических планов в геоинформационных системах. Таким образом на ортофотопланах более точно отображены границы земельных участков и объектов, что позволяет эффективно выявлять ошибки кадастрового учета и устанавливать несоответствие границ в Едином государственном реестре недвижимости с фактическими границами земельных участков.

Экономическая эффективность аэрофотосъемки, особенно с применением БВС, является еще одним значимым преимуществом. Стоимость работ по созданию топографических планов методом аэрофотосъемки зачастую ниже, чем при традиционной наземной съемке, особенно на больших площадях и труднодоступных территориях.

Наряду с очевидными преимуществами, аэрофотосъемка имеет ряд серьезных проблем, ограничивающих ее применение и требующих учета при планировании и проведении работ. Одной из главных проблем является зависимость от погодных условий. Облачность, туман, осадки, сильный ветер могут сделать проведение съемки невозможным или

существенно снизить качество получаемых материалов. Для БПЛА особенно критичны ветровые нагрузки, ограничивающие возможности полетов легких аппаратов. Кроме того, освещенность местности влияет на качество изображения: съемка при низком солнце создает длинные тени, затрудняющие дешифрирование, а съемка в условиях пасмурной погоды снижает контрастность снимков.

Другим существенным ограничением является необходимость выполнения значительного объема наземных геодезических работ по плано-высотной подготовке аэрофотоснимков. Несмотря на совершенствование навигационных систем, для достижения высокой точности конечной продукции требуется определение координат опорных точек на местности с помощью GNSS - приемников, а в некоторых случаях маркировка этих точек специальными знаками. Это увеличивает трудоемкость и стоимость работ, частично нивелируя преимущества дистанционного метода.

Существенной проблемой является сложность обработки больших массивов данных, поскольку современные камеры генерируют тысячи снимков объемом в сотни гигабайт. Фотограмметрическая обработка требует мощных вычислительных ресурсов и специализированного программного обеспечения, а процесс построения цифровых моделей может занять до нескольких суток. Кроме того, необходима высокая квалификация операторов, так как автоматические алгоритмы не всегда корректно работают на участках с резкими перепадами высот или однородными поверхностями.

Важным фактором выступает законодательное регулирование: в Российской Федерации действуют строгие правила регистрации беспилотных воздушных судов, получения разрешения на полеты вблизи аэропортов и над населенными пунктами, а также ограничений на полеты по высоте и зонам полетов, что осложняет планирование съемочных работ. Технические ограничения включают проблемы искажений на снимках, связанных с рельефом местности и углом наклона камеры, которые требуют сложных фотограмметрических методов трансформирования. Сезонные ограничения также играют роль: съемка зимой затруднена снежным покровом, летом - густой растительностью, а оптимальные периоды создают дефицит времени для масштабных проектов. Наконец, требуется региональная калибровка съемочного оборудования, поскольку вибрации и механические воздействия могут изменять параметры оптической системы, что при отсутствии своевременной калибровки приводит к систематическим ошибкам в определении координат.

Таким образом, аэрофотосъемка представляет собой мощный и эффективный метод получения пространственных данных, обладающий неоспоримыми преимуществами в производительности, объективности, детальности и экономической эффективности. Она является основой для создания современных топографических планов, ортофотопланов и ЦММ,

широко применяемых в различных отраслях экономики и государственного управления. Однако успешное применение аэрофотосъемки требует учета ряда проблем и ограничений, включая зависимость от погодных и сезонных условий. Перспективы развития метода связаны с повышением степени автоматизации обработки, интеграцией данных различных типов съемки и развитием нормативно-правовой базы, регулирующие применение беспилотных технологий.

Библиографический список

1. Лопатин, Д. В. Проблемы использования беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки в условиях городской застройки / Д. В. Лопатин // Вестник СГУГиТ. – 2023. – Т. 28, № 1. – С. 55–62
2. Петров, Н. В. Преимущества цифровой аэрофотосъемки при создании планов крупных масштабов / Н. В. Петров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2021. – № 4. – С. 28–33.
3. Министерство земельных ресурсов Республики Татарстан/ проведение аэрофотосъемки. ГБУ "Фонд пространственных данных Республики Татарстан", 08.10.2025 URL: <https://mzio.tatarstan.ru/index.htm/news/2340971.htm>
4. Создание и обновление карт по материалам космической съемки и аэрофотосъемки // АО «Роскартография» : [официальный сайт]. – Москва, 2024. – URL: goscartography.ru (дата обращения: 28.02.2026).

© Горячева Я.П., 2026

УДК 911.2:528.9

Я.П. Горячева

студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Аннотация. В данной статье рассматривается система нормативно-правового регулирования границ территорий объектов культурного наследия в Российской Федерации. Анализ базового положения Федерального закона №73-ФЗ, ведомственные требования к составлению проектов границ. Рассмотрены проблемы соотношения законодательства об охране ОКН с земельным и градостроительным законодательством.

Ключевые слова. Объекты культурного наследия, границы территории, зоны охраны, защитные зоны, ЕГРН.

Установление границ объектов культурного наследия (далее - ОКН) представляет собой один из ключевых механизмов государственной охраны памятников истории и культуры. Именно посредством определения территорий, непосредственно занятых ОКН и связанных с ними исторически и функционально, обеспечивается юридическая

фиксация предмета охраны и создаются правовые предпосылки для ограничения хозяйственной деятельности в целях сохранения объектов наследия.

Точное определение территории ОКН закреплено в статье 3.1 Федерального закона от 25.06.2002 № 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" (далее - Закон №73 - ФЗ). В соответствии с данной статьей, под территорией ОКН понимается, непосредственно занятая данным объектом и (или) связанная с им исторически и функционально, являющаяся его неотъемлемой частью. Законодатель устанавливает два способа определения границ территории в зависимости от вида объекта: для объектов археологического наследия границы определяются на основании археологических полевых работ; для иных ОКН - проектом границ, разрабатываемым на основе архивных документов, включая исторические поземельные планы.

Важной особенностью правового режима является то, что земельные участки в границах территорий ОКН относятся к землям историко-культурного значения, что означает наличие особого правового субрежима в рамках категории земель особо охраняемых территорий и объектов.

Нормативная база установления границ ОКН имеет сложную многоуровневую структуру (табл. 1).

Таблица 1 – Основные нормативные правовые акты, регулирующие установление границ ОКН

Уровень регулирования	Наименование нормативного акта	Основное содержание
Федеральный	Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".	Устанавливает понятие территории ОКН (ст. 3.1), требования к деятельности в границах территории (ст.5.1), паровой режим защитных зон (ст.34.1), порядок установления зон охраны (ст. 34)
Подзаконный	Постановление РФ от 12.09.2015 №972 "Об утверждении Положения о зонах охраны объектов культурного наследия"	Определяет порядок разработки, согласования и утверждения проектов зон охраны ОКН, требования к составу проектной документации
Ведомственный	Приказы Минкультуры России о требованиях к составлению проектов границ территорий ОКН	Устанавливают требования к составу проектов границ, включая графическое описание, перечень координат характерных точек, материалы обоснования.
Региональный	Постановление Правительства Республики Башкортостан от 28.12.2024 №562	утверждены границы объединенной зоны охраны культурного наследия по улице Аксаков.
Муниципальный	Акты органов местного	Обеспечивают учет ограничений,

	самоуправления о включении сведений о границах ОКН в правилах землепользования и застройки	связанных с охраной ОКН, в градостроительной документации муниципальных образований
--	--	---

Базовым документом является Федеральный закон №73 - ФЗ, который устанавливает общие требования к определению границ территории объекта культурного наследия в статье 3.1, требования к осуществлению деятельности в границах территории в статье 5.1, правовой режим защитных зон в статье 34.1, а также порядок установления зон охраны в статье 34.

Система пространственной охраны ОКН включает 3 основных элемента, каждый из которых имеет свое функциональное назначение. Границы территории объекта культурного наследия фиксируют непосредственно объект и связанную с ним территорию. Защитные зоны представляют собой временный механизм, установленный статьей 34.1 Закона №73-ФЗ: защитная зона устанавливается на расстоянии 100-200 метров от границ территории в зависимости от вида объекта на период утверждения зон охраны. Целью установления защитной зоны является обеспечение сохранности объекта культурного наследия и композиционно - видовых связей, панорам.

Зоны охраны включают охранную зону, зону регулирования застройки и хозяйственной деятельности, зону охраняемого природного ландшафта. В соответствии с Положением о зонах охраны объектов культурного наследия, утвержденным постановлением РФ от 12.09.2015 №972, зоны охраны устанавливаются бессрочно и только при условии утвержденных границ территории ОКН. На региональном уровне в Республике Башкортостан действуют правила землепользования и застройки городского округа город Уфа, утвержденные решением Совета от 22.08.2008 №7/4, статья 67 которых устанавливает правовой режим зон охраны ОКН. Конкретные границы и режимы использования земель утверждаются постановлением Правительства Республики Башкортостан, например, постановлением от 05.07.2017 №314 для объектов в г. Уфа и постановлением от 28.12.2024 №562, утверждены границы объединенной зоны охраны культурного наследия по улице Аксакова.

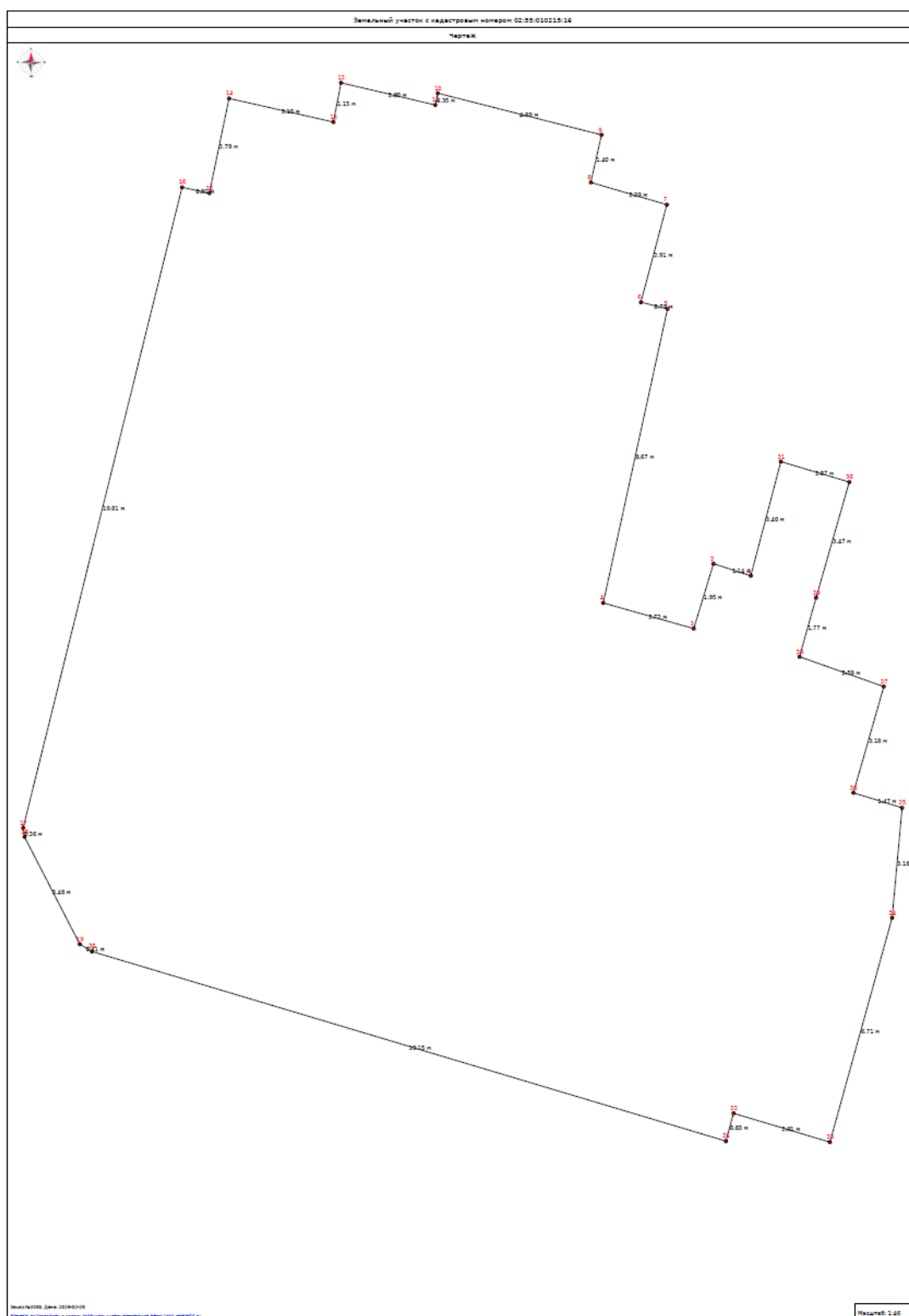


Рис. 1. Чертеж границ ОКН на примере усадьбы Бухартовских (Федеральный кадастровый центр)

Характеристика объекта		Значение			
Кадастровый номер		02:55:010215:16			
Кадастровый квартал		02:55:010215			
Адрес		Российская Федерация, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г Уфа, ул Аксакова, з/у 48/2			
Площадь уточненная		516.0 кв.м.			
Вид земельного участка		Землепользование			
Категория земель		Земли населенных пунктов			
Разрешенное использование		Деловое управление			
Форма собственности		Муниципальная			
Вид права		Собственность			
Кадастровая стоимость		5 218 891.08 руб.			
Дата применения кадастровой стоимости		2024-06-11			
Статус		Ранее учтенный			
КООРДИНАТЫ					
Координаты получены из открытых источников и пересчитаны в местную систему координат. Могут незначительно отличаться от сведений ЕГРН. Расчетная погрешность пересчета координат не более 0,2 м, расчетная погрешность определения горизонтальных проложений (длин сторон) не более 0,03 м (3 см).					
Номер точки	Координаты в СК МСК-02, зона 1		Координаты в СК WGS84		Горизонтальное проложение, м
	X, м	Y, м	Широта	Долгота	
Контур 1					
1	658006.96	1358255.86	54.728210	55.936132	1.14
2	658007.31	1358254.78	54.728213	55.936116	1.95
3	658005.44	1358254.21	54.728197	55.936106	2.72
4	658006.18	1358251.59	54.728204	55.936066	8.67
5	658014.65	1358253.45	54.728279	55.936096	0.79
6	658014.84	1358252.68	54.728281	55.936084	2.91
7	658017.65	1358253.43	54.728306	55.936097	2.29
8	658018.29	1358251.23	54.728312	55.936063	1.40
9	658019.66	1358251.54	54.728325	55.936068	4.89
10	658020.86	1358246.80	54.728336	55.935994	0.35
11	658020.52	1358246.73	54.728333	55.935993	2.80
12	658021.16	1358244.00	54.728339	55.935951	1.15
13	658020.03	1358243.78	54.728329	55.935947	3.10
14	658020.71	1358240.76	54.728335	55.935901	2.79
15	658017.98	1358240.19	54.728311	55.935891	0.81
16	658018.15	1358239.40	54.728312	55.935879	19.01
17	657999.70	1358234.80	54.728147	55.935804	0.26
18	657999.44	1358234.84	54.728145	55.935805	3.48
19	657996.35	1358236.44	54.728117	55.935829	0.41
20	657996.14	1358236.79	54.728115	55.935834	19.15
21	657990.68	1358255.14	54.728064	55.936118	0.83
22	657991.48	1358255.36	54.728071	55.936121	2.91
23	657990.65	1358258.15	54.728063	55.936165	6.71
24	657997.11	1358259.95	54.728121	55.936194	3.18
25	658000.28	1358260.24	54.728150	55.936199	1.47
26	658000.71	1358258.83	54.728154	55.936177	3.18
27	658003.77	1358259.71	54.728181	55.936191	2.59
28	658004.63	1358257.27	54.728189	55.936154	1.77
29	658006.33	1358257.75	54.728204	55.936161	3.47
30	658009.66	1358258.71	54.728234	55.936177	2.07
31	658010.25	1358256.73	54.728239	55.936146	3.40

Рис. 2. Данные с выписки с ЕГРН о границах участка ОКН Усадьба Бухартовских (Федеральный кадастровый центр)

Важным элементом правового регулирования является интеграция сведений о границах ОКН в Единый государственный реестр недвижимости (далее - ЕГРН). Согласно п.7 Положения №37 на основании решений органов власти Росохранкультура включает в единый реестр ОКН путем присвоения им регистрационных номеров мониторинга данных об объектах при их регистрации в едином реестре. В реестр вносятся такие данные как описание границ территории объекта, а также чертеж с координатами поворотных точек.

Таким образом, нормативная база установления границ ОКН представляет собой многоуровневую систему, включающую федеральное законодательство, подзаконные акты и др. Основными тенденциями развития являются цифровизация процессов, включающая обязательное координатное описание границ и интеграцию с ЕГРН, дифференциация требований в зависимости от вида ОКН, усиление взаимосвязи между установлением границ территории и последующим определением зон охраны.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 25.06.2002 №73-ФЗ (ред. от 26.12.2024) "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".
2. Постановление Правительства РФ от 12.09.2015 №972 (ред. от 27.12.2024) "Об утверждении Положения о зонах охраны объектов культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации"
3. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 05.07.2017 №314 "Об утверждении границ объединенной зоны охраны объектов культурного наследия регионального значения"
4. Федеральный кадастровый центр URL: <https://pkk.reestr54.ru/respublika-bashkortostan/> (дата обращения: 28.02.2026)

© Горячева Я.П., 2026

УДК 528.9

Я.П. Горячева, И.А. Бикбулатова
студенты 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В данной статье рассматривается современное состояние картографического производства в Республике Башкортостан, а так же проведен анализ работы картографических сегментов республики.

Ключевые слова. Картографическое производство, единая электронная картографическая основа, Национальная система пространственных данных.

Картографическое производство представляет собой многокомпонентный процесс, включающий создание, обновление, систематизацию и выпуск картографической продукции.[1] Современное картопроизводство охватывает не только традиционное составление и издание карт, но и формирование цифровых моделей местности, геоинформационное картографирование, создание тематических слоев пространственных данных и обеспечение их интеграции в единые информационные системы.

Согласно отраслевому стандарту ОСТ 68-13-99 «Виды и процессы геодезической и картографической производственной деятельности», под картографическим производством понимается вид деятельности, содержание которого составляют картосоставительские и картоиздательские производственные процессы [6].

Республика Башкортостан входит в число регионов –лидеров РФ по уровню развития картографической инфраструктуры и внедрению современных геоинформационных технологий. В организационной структуре в регионе следует выделять: государственный, научно - образовательный и частный сектора (табл.1).

Таблица 1. Структура картографического производства Республики Башкортостан

Сектор	Описание организации/структуры	Анализ деятельности
Государственный	Территориальный орган Росреестра, филиалы ППК «Роскадастр», республиканские учреждения в сфере градостроительства	Территориальные государственные органы отвечают за координацию и контроль реализации госпрограммы «Национальная система пространственных данных», лицензирование геодезической деятельности, надзор за соблюдением законодательства. Росреестр отвечает за формирование единой электронной картографической основы, представляющей совокупность пространственных данных в виде цифровых топографических карт и ортофотопланов. К началу 2025 года показатель наполнения ЕЭКО составил 96%, что существенно выше среднероссийского уровня [2], объем выполненных работ составил более 25 млн.рублей по созданию цифровых ортофотопланов М1:2000 в отношении 462 населенных пунктов [3]
Научно-образовательный сектор	Уфимский университет науки и технологий: - кафедра геодезии, картографии и ГИС (Институт природы и человека); - кафедра геоинформационных систем (Институт информатики, математики и робототехники).	Отвечают за подготовку кадров для картографического производства. Активная публикационная активность и выпуск последних лет по направлениям «Картография и геоинформатика», «Информационные системы и технологии» свидетельствует о развитии научной школы и преемственности кадров.

Частный сектор	<p>Коммерческие организации: ООО «Картография» (22 июня 2005 г.); ООО НПП «Картгеотех» (10 октября 2019 г.), ООО «Башгеопроект» (4 апреля 2022 г.); и пр.</p>	<p>Основным видом деятельности по ОКВЭД является «деятельность геодезическая и картографическая», «кадастровая деятельность».</p> <p>ООО «Картография» является одним из наиболее старейших игроков на рынке, демонстрируя высокие финансовые показатели (33 млн. руб.) и активное участие в государственных закупках (40 заявок на общий доход 165 млн. руб.). ООО НПП «Картгеотех» специализируется больше на подготовке технических планов и уточнении границ земельных ресурсов. Доходы компании составляют свыше 79 млн. руб.)</p>
----------------	--	---

Согласно официальным источникам Федеральной налоговой службы России в Республике Башкортостан также являются действующими в сфере геодезической и картографической деятельности (ОКВЭД 71.12.4) следующие организации: ООО «Региональное кадастровое агентство», ООО «Башгеострой», ООО «Башэкопроект», ООО «Гелиотроп», ООО «Геомастерс», ООО «Геомид», ООО «Геопроект», ООО «Горизонт», ООО «Граунд-Изыскания», ООО «Землемер» и пр. Всего в реестре насчитывается 27 организаций в данной отрасли, 15 из которых территориально размещены в столице республики (г. Уфа) [7].

Проведенный анализ позволяет сформулировать вывод, что в современном состоянии картографическое производство в Республики Башкортостан развивается в русле общероссийских тенденций цифровизации и интеграции пространственных данных, при этом основным вектором развития выступает создание единой электронной картографической основы (ЕЭКО) в рамках реализации государственной программы «Национальная система пространственных данных».

Республика Башкортостан демонстрирует высокие показатели в создании национальной системы пространственных данных, входя в десятку лидеров среди регионов России по активности использования портала. Значительные результаты достигнуты в исправлении ошибок, обследовании пунктов ГГС и уточнении границ объектов недвижимости.

Картографическое производство в регионе организовано на основе четкого разделения функций между федеральными органами и региональными структурами. Перспективы развития картографического производства в республике связаны с дальнейшей цифровизацией процессов, повышением доступности пространственных данных для граждан и организаций, а также совершенствованием механизмов взаимодействия между государственными органами и частными компаниями в сфере геодезии и картографии.

Библиографический список

1. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2016. – 464 с.
2. В Башкирии на 74% выполнили план по выявлению владельцев недвижимости [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – 2026. – 10 февраля. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8420240> (дата обращения: 03.03.2026).
3. В Башкортостане кадастровые работы федерального значения в 2026 году охватят более 31,6 тысяч объектов недвижимости [Электронный ресурс] // Лента новостей Башкирии. – 2026. – 24 февраля. – URL: <https://ufa-news.net/society/2026/02/24/517790.html> (дата обращения: 03.03.2026).
4. Извещение о начале выполнения комплексных кадастровых работ федерального значения [Электронный ресурс] // Инфоянаул. – 2026. – 18 февраля. – URL: <https://infoyanaul.ru/articles/16276-izveshhenie-o-nacale-vypolneniia-kompleksnyx-kadastryvux-rabot-federalnogo-znachenii> (дата обращения: 03.03.2026).
5. На единой цифровой платформе [Электронный ресурс] // Вечерняя Уфа. – 2025. – 1 мая. – URL: <https://vechufa.ru/economy/31963-na-edinoj-cifrovoj-platforme.html> (дата обращения: 03.03.2026).
6. Отраслевой стандарт ОСТ 68-13-99 Виды и процессы геодезической и картографической производственной деятельности. Термины и определения [Электронный ресурс]. – URL: https://gostassistant.ru/doc/298ee114-ad46-4cf3-a8a9-55cbbc60a076?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru
7. Федеральная налоговая служба. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nalog.gov.ru/>

© Горячева Я.П., 2026

УДК 911.2:528.9

Я.П. Горячева

студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.А. Байбулатов**
ассистент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ INDORCAD КАК
ИНСТРУМЕНТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И СОЗДАНИЯ
ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ**

Аннотация. В данной статье рассматривается программный комплекс IndorCAD как специализированное решение для автоматизированного проектирования автомобильных дорог и создания топографических планов.

Ключевые слова. IndorCAD, автоматизированное проектирование, автомобильные дороги, топографические планы

Современное проектирование объектов транспортной инфраструктуры невозможно представить без использования

специализированных программных комплексов, обеспечивающих высокую точность расчетов, автоматизацию рутинных операций и соблюдение нормативных требований, и среди отечественных разработок в этой области особое место занимает система IndorCAD, созданная компанией "ИндорСофт" и представляющая собой комплексное решение для автоматизированного проектирования автомобильных дорог и подготовки топографических планов.

Базовым элементом любого проекта в IndorCAD является цифровая модель местности, которая строится на основе разнообразных исходных данных. Система поддерживает импорт информации из множества источников: данные инженерно-геодезических изысканий, материалы лазерного сканирования в форматах LAS, TXT, CVS, XYZ, растровые карты и планы, файлы DWG, шейп-файлы ESRI, данные GPS- съемок, а также информацию с картографических веб-сервисов.

В данной программе можно построить цифровую модель рельефа в виде триангуляции строится и обновляется автоматически, что позволяет оперативно оценивать корректность исходных данных, и система предлагает обширный набор инструментов анализа поверхности, включая построение изолиний, определение по производным линиям, и эти средства позволяют своевременно обнаружить ошибки, возникшие на этапах полевой съемки и обработки данных. Для описания ситуаций на моделируемом участке IndorCAD предлагает богатую библиотеку специализированных объектов: зданий, зеленых насаждений, инженерных коммуникаций, и все объекты отображаются в соответствии со стандартной библиотекой условных знаков для топографических планов масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000, что обеспечивает оформление чертежей по действующим нормативам.

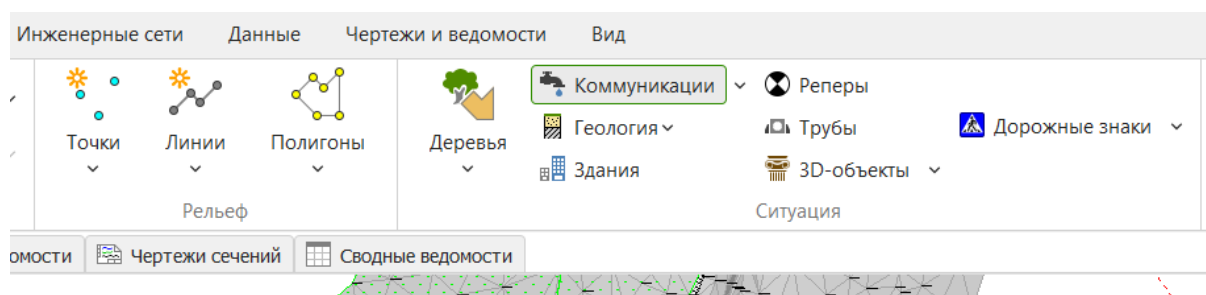


Рис. 1. Функционал для отображении ситуации в программе IndorCAD

Проектирование инженерного обустройства дороги включает размещение дорожных знаков, в том числе индивидуального проектирования, нанесение дорожной разметки, установку ограждений, светофоров и элементов освещения, система также позволяет создать трехмерные модели дороги. Особо следует отметить возможность проектирования сложных транспортных узлов с использованием базовых инструментов работы с трассами без необходимости привлечения дополнительного программного обеспечения.

Ключевым преимуществом IndorCAD, обеспечивающим гибкость и адаптивность проектных решений, является развитая система редактирования свойств каждого размещенного на плане элемента, предоставляющая проектировщику полный контроль над его характеристиками и визуальным отображением.

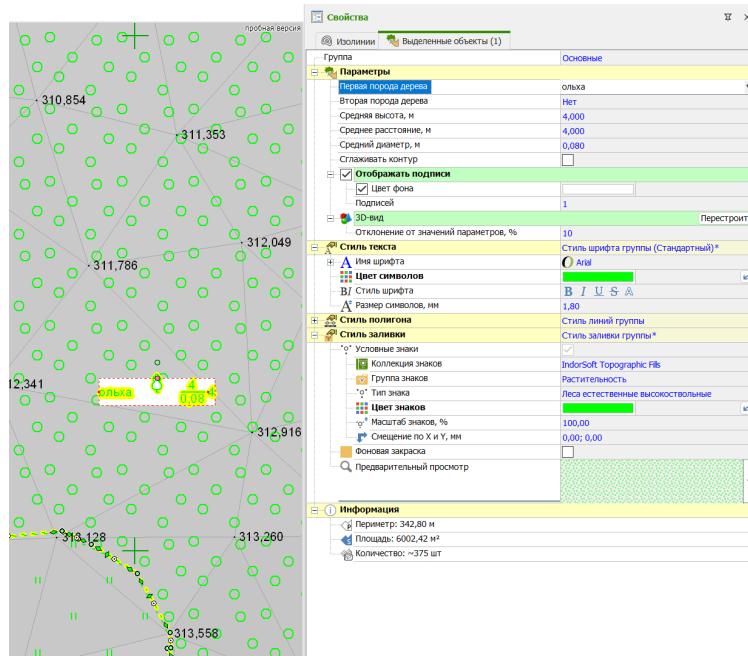


Рис. 2. Свойства объекта в программе IndorCAD

При создании любого объекта, будь то инженерная коммуникация, дорожный знак, элемент благоустройства или зеленое насаждение, пользователь получает доступ к многоуровневому редактору свойств, где можно тонко настроить параметры в соответствии с проектным требованием. Например, для трубопровода или кабельной линии доступно изменение таких характеристик как материал, диаметр, глубина заложения и тип изоляции. Для зеленых насаждений система позволяет выбирать не только условное обозначение на плане, но и трехмерную модель дерева или кустарника с возможностью регулировки высоты, диаметра кроны и породы, что особенно важно для ландшафтного проектирования и оценки визуального восприятия благоустройств территории.

Более того, редактирование может выполняться как для отдельных объектов, так и для целых групп с использованием инструментов множественного выбора, что существенно ускоряет работу при необходимости массового изменения параметров однотипных элементов, например, при замене типа опор освещения на всем участке проектирования.

Особого внимания заслуживает возможность программы синхронного отображения проектных решений в двухмерном и трехмерном пространствах, что принципиально отличает систему от традиционных методов проектирования.

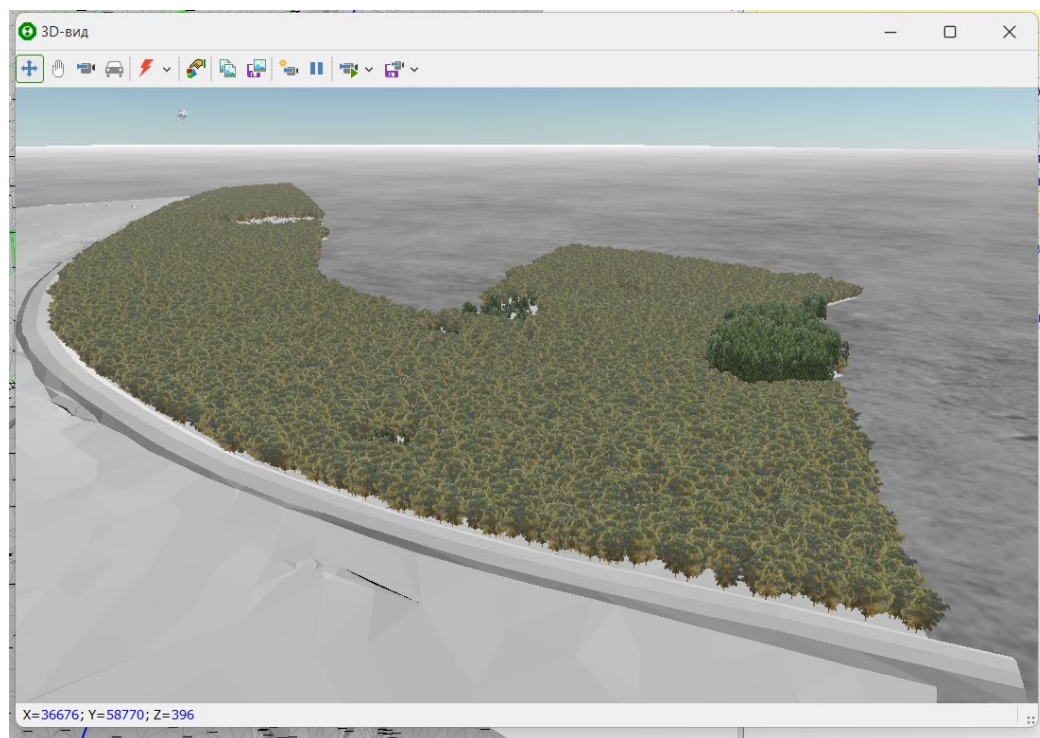


Рис. 3. 3D Модель

При нанесении на план любых инженерных коммуникаций, например линии водоснабжения и ЛЭП, а так же зоны зеленых насаждений все эти объекты автоматически отображаются в трехмерной модели местности. Трехмерная модель при этом является не просто визуализацией, а точной цифровой копией проекта, где каждый элемент от глубины заложения труб до породы дерева и формы его кроны, соответствует заданным в основном проекте параметрам.

Таким образом, программный комплекс IndorCAD представляет собой высокоэффективное отечественное решение для автоматизированного проектирования автомобильных дорог и создания топографических планов, обладающее рядом неоспоримых преимуществ. Система поддерживает проектирование инженерных коммуникаций, благоустройства, зеленых насаждений и генпланов, что востребовано в ландшафтном дизайне, градостроительстве и промышленном проектировании. Специализированные модули расширяют функционал и адаптируют программу под конкретные задачи. Таким образом, IndorCAD является универсальным инструментом, объединяющим решение широкого спектра задач в транспорте, гражданском строительстве, инженерных изысканиях и территориальном планировании. –

Библиографический список

1. Группа компаний «СиСофт» (CSoft) – IndorCAD/Топо [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.csoft.ru/soft/indorcad-topo/indorcad-topo.html> (дата обращения: 02.03.2026)

2. Новые цифровые решения для проектирования и эксплуатации автодорог можно найти на портале «СтроимПросто» [Электронный ресурс] // Информационный Центр Правительства Москвы. – 2026. – URL: <https://icmos.ru/news/lyovkin-novye-cifrovye-reseniya-dlya-proektirovaniya-i-ekspluatacii-avtodorog-mozno-naiti-na-portale-stroimprsto> (дата обращения: 02.03.2026)

3. IndorCAD Site: Система проектирования генеральных планов [Электронный ресурс] // ИндорСофт. – URL: <https://indorsoft.info/products/cad/site/> (дата обращения: 02.03.2026).

4. IndorCAD Road: Проектирование автомобильных дорог [Электронный ресурс] // ИндорСофт. – URL: <https://indorsoft.info/products/cad/road/> (дата обращения: 02.03.2026).

© Горячева Я.П., 2026

УДК 004.9

Д.И. Гумерова

студент 3 курса, Институт информатики, математики и робототехники
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **А.Ф. Атнабаев**,
канд. техн. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВЕРИФИКАЦИЯ ДАННЫХ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭТАП ФОРМИРОВАНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ ГИС-ОСНОВЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

Аннотация. В статье рассматривается роль геоинформационных технологий в управлении объектами городского хозяйства, в частности системами теплоснабжения. Обосновывается необходимость верификации пространственных данных как ключевого этапа создания достоверной цифровой модели инженерных сетей. Показано, что предложенный подход обеспечивает полноту и актуальность данных, необходимых для решения прикладных инженерных задач.

Ключевые слова. Геоинформационные системы, городское хозяйство, инженерные сети, теплоснабжение, верификация данных

В современном мире города давно перестали быть статичными поселениями с четкими границами – они превратились в сложные, постоянно развивающиеся, территориально-распределенные системы. Сегодня сложно представить эффективное управление городским хозяйством без внедрения цифровых технологий. Одна из ключевых и наиболее успешно применяемых в этой сфере – геоинформационные системы (ГИС). Пространственный подход к данным, лежащий в их основе, позволяет существенно повысить точность и оперативность решения широкого круга практических задач. Более того, возможность интеграции разнородных наборов информации в рамках единой среды превращает ГИС в универсальный инструмент, применимый практически во всех сферах городского управления (Геоинформационные..., 2026).

Особенно остро потребность в использовании геоинформационных технологий ощущается в управлении инженерными сетями, в частности

системами теплоснабжения. Можно выделить несколько ключевых классов задач, для решения которых применяют ГИС: паспортизация объектов сети, решение коммутационных задач, автоматизация работы диспетчерской службы, проведение различных инженерных расчетов (Никитин М., 2007). Однако несмотря на впечатляющий спектр прикладных задач, практическая их реализация зачастую сталкивается с серьезным препятствием – расхождением между текущим состоянием объектов теплоснабжения и их описанием в проектной документации, вследствие модернизаций, реконструкций и ремонтов в процессе многолетней эксплуатации (Гумерова Д.И., 2025). Использование устаревших данных в корпоративных ГИС приводит к систематическим ошибкам при аналитических расчетах, потерям ресурсов и авариям. Именно поэтому верификация – комплексный процесс проверки и подтверждения достоверности цифровой информации в ГИС – становится критически важным этапом создания любой геоинформационной системы.

В рамках данной работы процедура верификации была реализована при создании цифровой модели системы теплоснабжения комплекса зданий Уфимского университета науки и технологий. Объектами верификации выступили элементы сети отопления одного из корпусов (Гумерова Д.И., 2025).

Процесс включал в себя несколько этапов. Первый заключался в натурном обследовании помещений с фото- и видеофиксацией текущего состояния элементов системы теплоснабжения, что позволило получить и сохранить в цифровом виде актуальное представление о их конфигурации. На заключительном, камеральном этапе осуществлялось сопоставление собранных материалов с уже имеющимися данными в ГИС и их корректировка: редактирование геометрии векторных объектов, уточнение атрибутивной информации, проверка логической целостности данных (топологических связей между объектами) и их актуальности. При редактировании использовались две модели представления информации – двумерная для редактирования и трехмерная для повышения точности контроля пространственного расположения объектов сетей отопления (см. рис. 1).

Особое внимание уделялось работе с линейными объектами – трубопроводами. Устранялись ложные разрывы и неправильные соединения, корректировалось пространственное положение труб, в том числе изменялись высотные отметки (Z-координаты). Для полигональных объектов, отопительных приборов, уточнялись значения атрибутов, например количество секций радиаторов. Это критически важно для правильного проведения дальнейших инженерных расчетов. Также были добавлены новые подтипы оборудования – биметаллические радиаторы, установленные в ходе модернизации системы. Дополнительно, стоит отметить, что в базу данных впервые была внесена информация об

элементах сети, расположенных на 6 этаже корпуса, а также удалены демонтированные отопительные приборы и трубопроводы.

В результате была сформирована актуальная и достоверная цифровая модель тепловых сетей корпуса, пригодная для решения практико-аналитических задач. Методика верификации, апробированная на локальном объекте, может быть масштабирована муниципальный уровень для решения задач инвентаризации и паспортизации инженерных сетей.

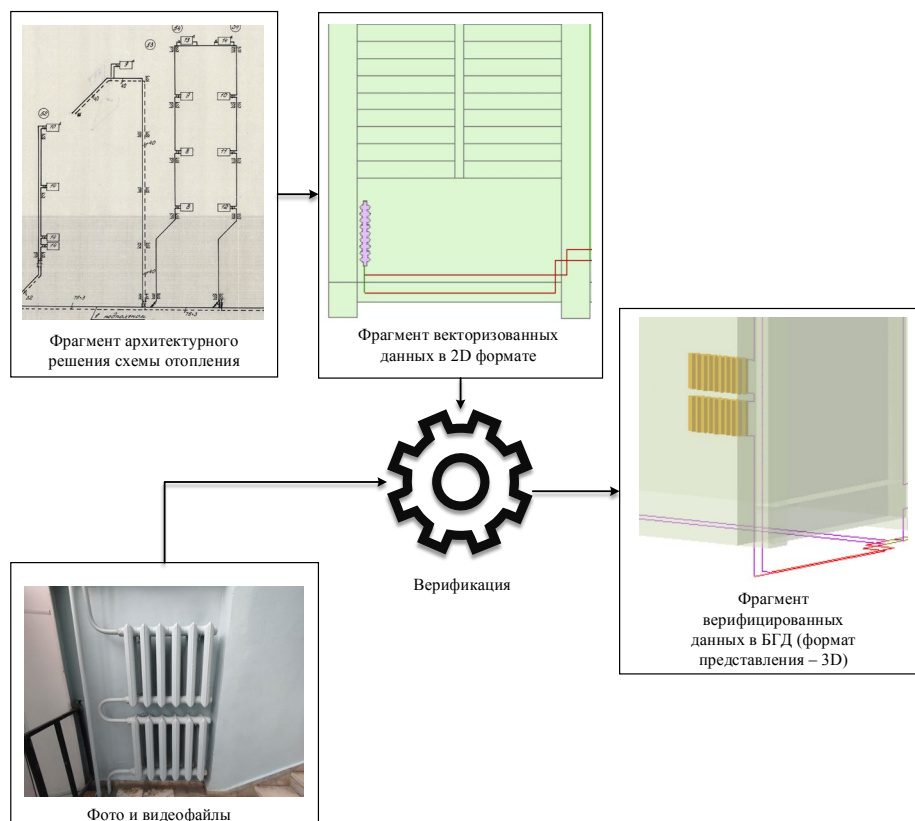


Рис. 1. Схема процесса создания модели системы отопления с применением верификации

Библиографический список:

1. Гумерова, Д. И. Верификация данных как основа эффективного управления бизнес-процессами / Д. И. Гумерова; науч. рук. А. Ф. Атнабаев // Мавлютовские чтения : материалы XIX Всероссийской молодёжной научной конференции (г. Уфа, 24–28 ноября 2025 г.) : в 8 т. Т. 5 [Электронный ресурс] / отв. ред. А. Ф. Кужаев ; Уфимск. ун-т науки и технологий. – Уфа : Уфимский университет, 2025. – С. 718-721. – URL: <https://uust.ru/media/documents/digital-publications/2025/406.pdf> (дата обращения: 02.03.2026). – ISBN 978-5-7477-6320-3. – ISBN 978-5-7477-6329-6 (т. 5).
2. Никитин, М. ГИС в управлении коммунальным хозяйством [Электронный ресурс] / М. Никитин // CNews. – 2007. – URL: <https://www.cnews.ru/reviews/free/national2007/articles/gis.shtml> (дата обращения: 02.03.2026).
3. Геоинформационные технологии в урбанистике и городском планировании [Электронный ресурс] // Flexatel. – 2022. – URL: <https://flexatel.ru/tpost/128z09fhm1-geoinformatsionnie-tehnologii-v-urbanist> (дата обращения: 02.03.2026).

УДК 528.44

¹Я.Я. Гуня, ²В.В. Лебедева, ³Д.Г. Созонова
^{1,2}студенты 3 курса направления подготовки 21.02.19 «Землеустройство»
³преподаватель,
Туапсинский гидрометеорологический техникум, г. Туапсе

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NEXTGIS В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В данной статье рассматривается использование программного обеспечения NextGIS в кадастровой деятельности, в частности для целей создания технических планов на объекты недвижимости.

Ключевые слова. NextGIS, географическая информационная система, кадастровая деятельность, технический план, Единый государственный реестр недвижимости.

Введение и постановка проблемы

В профессиональной деятельности кадастровые инженеры сталкиваются с определенным количеством проблем при создании кадастровой документации. В особенности это касается выбора отечественной программы с удобным функционалом и доступной ценой. NextGIS – это географическая информационная система (ГИС) для работы с географическими данными. Однако данная программа может применяться и в сфере кадастровой деятельности, в частности для создания кадастровой документации (технических планов, межевых планов). Данное программное обеспечение позволяет эффективно обрабатывать и анализировать геодезические и кадастровые данные, подгружать информацию из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и создавать картографические материалы в сфере кадастра (NEXTGIS ..., 2026).

Объект и методики исследований

Объектом исследования является графическая часть технического плана объекта недвижимости (здания). Графические материалы технического плана были созданы с применением географической информационной системы NextGIS. С помощью рассматриваемой методики были созданы такие картографические материалы как Чертеж здания, Схема расположения здания в границах земельного участка и Схема геодезических построений.

Обсуждение результатов

Технический план является результатом геодезической и правовой информации, которая необходима для внесения данных об объекте недвижимости в ЕГРН (О государственной ..., 2026). Применение системы NextGIS сможет значительно упростить работу кадастрового инженера в части создания карт технического плана. Кроме того, программа может работать с различными форматами данных, а также позволяет загружать информацию ЕГРН в виде кадастрового плана территории. В NextGIS возможно создавать графические материалы технического плана на основе аэрофотоснимков, космических снимков и Публичной кадастровой карты.

В процессе создания технического плана с помощью рассматриваемой ГИС были применены следующие этапы.

Работа в NextGIS начиналась с импорта исходных данных, которые включают в себя геодезические измерения, сведения из ЕГРН, растровые снимки и другие источники. В частности, на рисунке 1 можно увидеть импортированный в программу ортофотоплан.

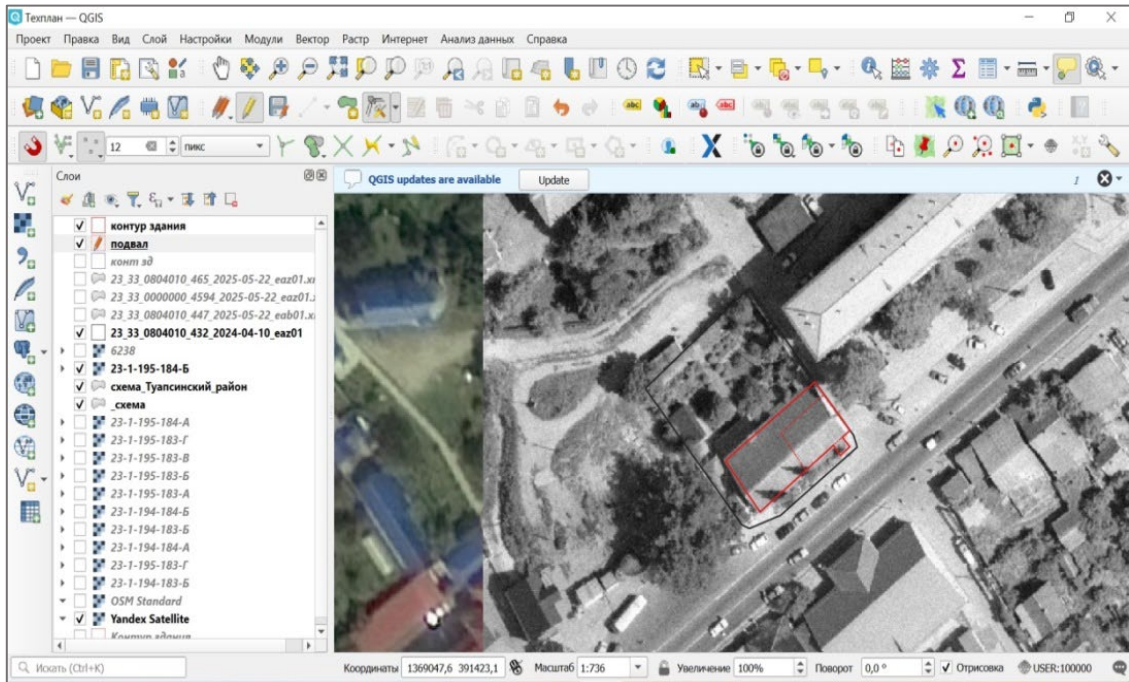


Рис. 1. Работа в NextGIS (составлено автором)

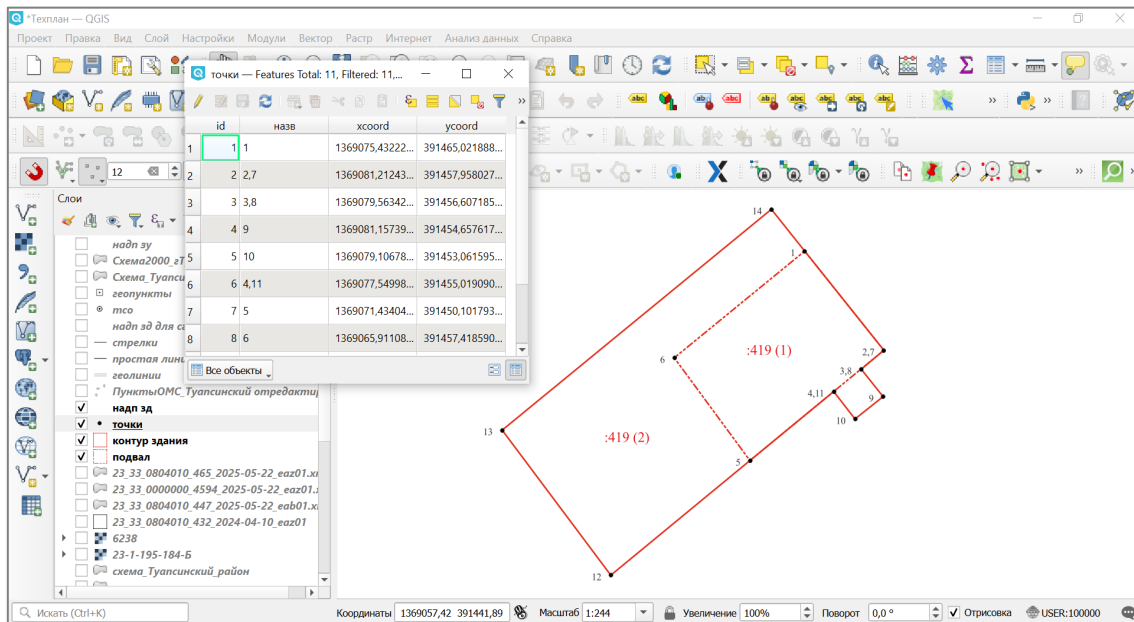


Рис. 2. Создание Чертежа контура объекта недвижимости в NextGIS (составлено автором)

Данная ГИС позволяет работать в различных системах координат, в рассматриваемом проекте устанавливается необходимая местная система

координат (МСК-23, зона 1). Далее осуществляется создание и редактирование векторных данных, которые будут являться основой для карт технического плана.

Как видим, на рисунке 2 создан чертеж в соответствии с установленными нормативными требованиями и стандартами (Об установлении ..., 2026).

В проект импортируются данные кадастрового плана территории, а именно земельный участок, на котором расположено здание (рис.3), а также геодезические пункты. Создаются вспомогательные слои и подписи, которые оформляются в установленных условных знаках (Об установлении ..., 2026).

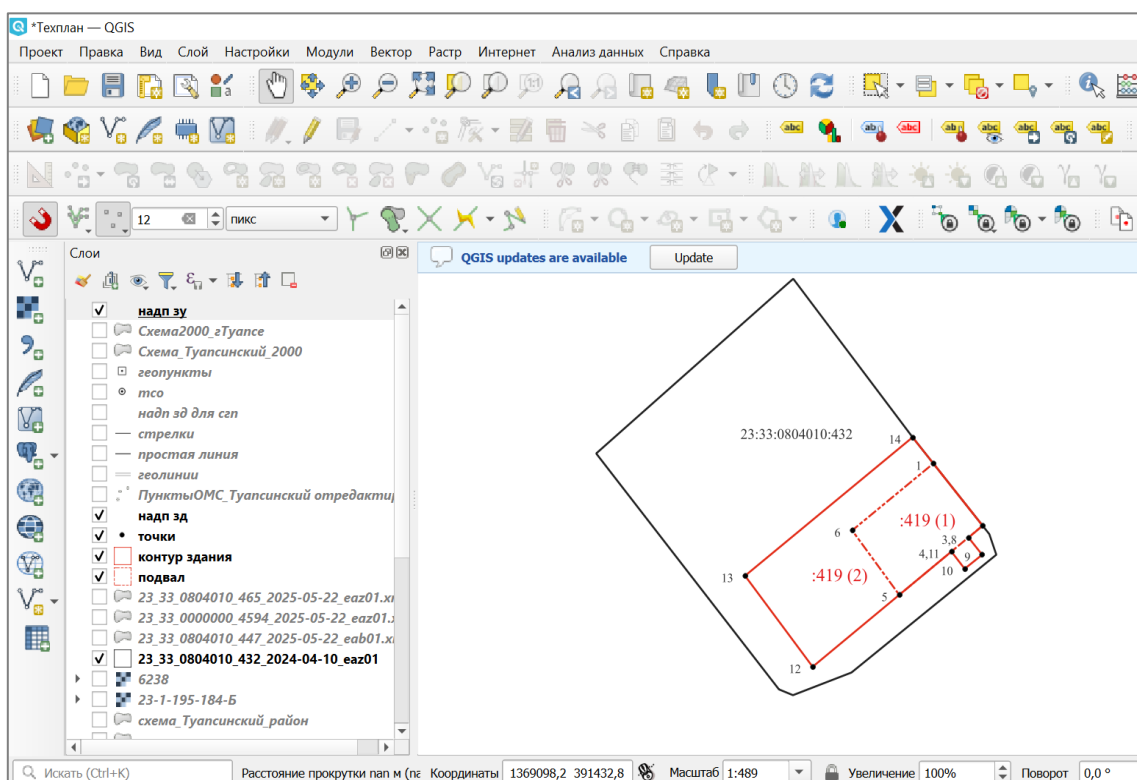


Рис. 3. Создание графических материалов технического плана в NextGIS (составлено автором)

Созданные слои можно экспортировать в различные форматы. Далее наряду с легендой, масштабом и рамкой оформляются окончательные графические материалы в виде Чертежа здания, Схемы расположения здания в границах земельного участка и Схемы геодезических построений.

Выводы

Возможность использования NextGIS кадастровыми инженерами предоставит значительный шаг вперед в совершенствовании кадастровой деятельности. Данная ГИС предлагает множество инструментов для анализа и редактирования геодезической и кадастровой информации, что делает ее незаменимым помощником в сфере кадастра.

Библиографический список

1. Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений: Приказ Росреестра от 15 марта 2022 года № П/0082. Доступ из справочной правовой системы «Консультант-Плюс» [Сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413702/ (дата обращения: 17.02.2026).
2. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ. Доступ из справочной правовой системы «Консультант-Плюс» [Сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/ (дата обращения: 17.02.2026).
3. NEXTGIS. Единая платформа для карт и геоданных [Сайт]. URL: <https://nextgis.ru/> (дата обращения: 17.02.2026).

© Гуня Я.Я., Лебедева В.В., Созонова Д.Г., 2026

УДК 711.4

З.Н. Давлеткулова

студент 4 курса, ГАПОУ Башкирский колледж архитектуры,
строительства и коммунального хозяйства, г. Уфа
Научный руководитель: **Е.Ю. Альмухаметова**
преподаватель, ГАПОУ Башкирский колледж архитектуры,
строительства и коммунального хозяйства, г. Уфа

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИИ МАЛЫХ ПОСЕЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ С. ДМИТРИЕВКА МР УФИМСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного исследования состояния и перспектив развития инженерного обеспечения и транспортной инфраструктуры. Актуальность работы обусловлена стратегической важностью развития сельских территорий в контексте государственной политики, направленной на сокращение разрыва в качестве жизни между городом и сельской местностью, а также специфическим положением села Дмитриевка как пригородного поселения, испытывающего активное жилищное строительство и субурбанизационные процессы.

Ключевые слова. Сельское поселение, инженерная инфраструктура, транспортная инфраструктура, транспортная доступность, комплексное развитие сельских территорий.

Развитие малых сельских поселений в Российской Федерации является одним из стратегических приоритетов государственной политики, направленной на сокращение разрыва в качестве жизни между городом и сельской местностью. Село Дмитриевка, расположенное в Уфимском районе Республики Башкортостан, представляет собой характерный пример сельского населенного пункта, испытывающего активные градостроительные преобразования. Близость к административному центру – городу Уфе – формирует специфические условия развития: с одной стороны, привлекательность для субурбанизационных процессов и

жилищного строительства, с другой – повышенные требования к качеству инженерной и транспортной инфраструктуры. Проектируемая территория расположена в границах села Дмитриевка. Проект планировки на участке свободном от застройки. Примыкающий к территории, застроенной малоэтажными строениями.

Площадь территории в границах квартала составляет 31 га. Границы участка приняты согласно схеме размещения объекта и современное использование территорий представлены на рисунке 1. Граница участка проектирования в координатах МСК-02. В северной части от территории расположен лесной массив Урочище Дубравка (Подъезды к малым населенным пунктам. 0103.2026).

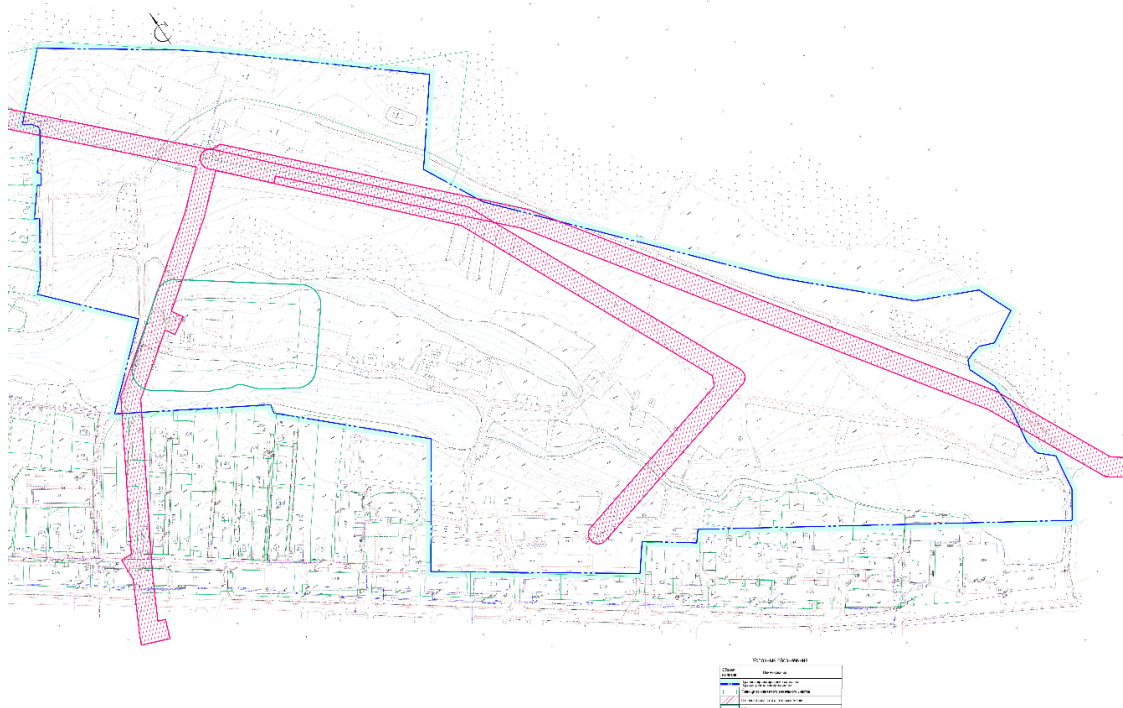


Рис. 1. Схема современного использования территорий

Постановка проблемы. Анализ доступных данных и наблюдений за развитием с. Дмитриевка позволяет сформулировать комплекс проблем, требующих научно обоснованных решений:

1. Дисбаланс между жилищным строительством и развитием инфраструктуры. Необходимо запроектировать парковки, машино-места, пешеходные тротуары, дорожки, внутриквартальные проезды, улучшить сеть внутриселских дорог (Дороги в селе. 2026).

2. Транспортная доступность и связанность. Анализ остановочной сети показывает неравномерность покрытия территории: отдельные районы села (например, вблизи ул. Дорожной) находятся на значительном удалении от остановочных пунктов (до 1,5 км) (Дмитриевка, 01.03.2026).

3. Инженерное обеспечение. Согласно характеристикам поселения, населению доступны водоснабжение, водоотведение, газоснабжение, центральное теплоснабжение и электроснабжение. Протяженность

инженерных сетей составляет: водопровод – 19,6 км, газопровод – 48,2 км, линии электропередач – 23,06 км (Инфраструктура для жизни. 01.03.2026). Необходимо запроектировать сети в границах проекта планировки.

Таким образом, ключевая проблема заключается в необходимости синхронизации жилищного строительства, развития инженерной инфраструктуры и транспортного обслуживания для обеспечения устойчивого развития сельской территории.

Выявлены ключевые проблемы: дисбаланс между темпами жилищного строительства и развитием инженерной инфраструктуры; неравномерность транспортного обслуживания территории села, приводящая к превышению нормативных радиусов пешеходной доступности остановок для отдельных районов; отсутствие централизованного горячего водоснабжения при наличии развитых сетей водоснабжения и газоснабжения.

В рамках настоящего исследования применялся комплекс методов, позволяющих всесторонне оценить состояние и перспективы развития инженерной и транспортной инфраструктуры с. Дмитриевка и внести проектное предложение:

1. Анализ статистических данных. Изучение динамики показателей жилищного фонда, ввода жилья, наличия инженерных коммуникаций и объектов обслуживания.

2. Картографический анализ и оценка транспортной доступности. Расчет необходимых потребностей в парковочных местах, развитие дорожно-уличной сети для комфортного проживания.

3. Анализ нормативно-правовой базы. Изучение федеральных и региональных программ, влияющих на развитие сельских территорий. Расчет и проектирование инженерных сетей, на основе собранных данных и нормативно-технических требований.

4. Полевые наблюдения. Анализ доступной информации о конкретных объектах жилой застройки и их инфраструктурном обеспечении. Геодезическая подоснова.

Проектное предложение.

Транспортная инфраструктура. Классификация и расчетные параметры улиц и дорог проектируемой территории приняты по таблице 56 Нормативы градостроительного проектирования сельского поселения Дмитриевский сельсовет муниципальный район Уфимский район Республика Башкортостан.

На территории проектирования расположены остановочные пункты общественного транспорта, схема организации движения транспорта и пешеходов представлена на рисунке 2.

местного значения тротуары – 2 метра с каждой стороны (СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. 2013).

Пересечение пешеходами проезжей части улиц предусмотрено на перекрестках улиц со светофорным регулированием и без светофорного регулирования. Для пересечения пешеходами проезжей части так же предусмотрены регулируемые пешеходные переходы в планируемых местах активного пешеходного движения.

Для движения пешеходов по территории кварталов предусмотрена сеть тротуаров и походных дорожек, связывающая проектируемые объекты с тротуарами улично-дорожной сети. На основных направлениях движения пешеходов в границах квартала формируются пешеходные аллеи.

Организация движения велосипедистов. Для движения велосипедистов по территории общего пользования проектом предусмотрены велосипедные дорожки. Пересечение велосипедистами проезжей части улиц предусмотрено на проектируемых пешеходных переходах со светофорным регулированием и без светофорного регулирования.

Размещение стояночных мест. Требуемое количество мест хранения автотранспорта для проектируемой жилой застройки определено расчетом (табл. 1) согласно Нормативам градостроительного проектирования сельского поселения Дмитриевский сельсовет муниципальный район Уфимский район Республика Башкортостан.

Таблица 1. Ведомость автостоянок по проекту планировки

Номер по экспликации (комплекс)	Стоянки постоянного и временного хранения 90%	Стоянки гостевые	Стоянки для встроенных пристроенных помещений	Общая потребность	Общая обеспеченность	
	343 на 1000 чел*0.9	40 м/м на 1000 чел.	60/кв.м.		В границах ЗУ	на прилегающей территории
1	30	4	2	36	36	-
2	30	4	2	36	36	-
3	27	3	2	60	60	-
	0	0	3			
	20	3	2			
4	27	3	2	32	32	-
5	27	3	2	32	33	-
6	30	4	2	36	36	-
7	27	4	2	33	33	-
8	27	3	5	35	38	-
9	30	4	2	36	38	-
10	30	4	2	36	36	-
11	71	9	4	207	207	-
	0	0	5			

	101	13	4			
12	65	8	6	127	53	74
	37	5	6			
13	65	8	3	132	88	52
	47	6	3			
14	70	9	3	225	55	170
	77	10	4			
	44	6	2			
15	95	12	4	111	111	-
16	37	5	3	121	53	72
	65	8	3			
17	70	9	3	132	65	68
	42	5	3			
18	42	5	3	137	122	19
	46	6	4			
	26	3	2			
19	42	5	3	100	100	-
	42	5	3			
20	37	5	6	113	110	3
	52	7	6			
21	71	9	8	88	51	37
22	101	13	4	118	52	66
23	27	3	2	32	32	-
24	30	4	2	36	36	-
25	30	4	2	36	36	-
26	27	3	2	32	32	-
27	27	3	5	35	35	-
28	30	4	2	36	36	-
29	23	3	0	26	26	-
30	30	4	2	36	36	-
31	23	3	2	28	28	0
32	23	3	2	28	28	0
33	27	3	2	32	32	0
Итого	1947	247	146	2340	1802	561
					2363	

Проектом для постоянного хранения для жителей проектируемых жилых домов со встроенными помещениями при условии размещения предусматривается – 2 340 парковочных мест для легкового автотранспорта. Из них необходимо к размещению 1947 постоянного хранения. 247 гостевых места. 146 мест для встроенно-пристроенных помещений.

Итого на территории проектирования размещается 2 363 м/м (1969 м/м + 247 м/м + 146 м/м). в том числе:

- наземные открытые парковки постоянного хранения – 1969 м/м;
- наземные открытые парковки гостевые – 247 м/м.

– наземные открытые парковки для встроенно-пристроенных помещений – 146 м/м.

Автостоянки для маломобильных групп населения (МГН) составляют 10% от общего количества автомобилей. 50% из которых специализированные размерами 3.6мх6.0м. остальные размером не менее 2.5м х 5.3м (СП 136.13330.2012 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения.2012). Проектное размещение парковочных мест представлено на рисунке 3.

Основным видом общественного транспорта для проектируемой территории является автобус и троллейбус.

Существующие остановки общественного транспорта, расположенные рядом с проектируемым участком:

В юго-западной стороне – остановка «Больница»;

В юго-восточной стороне – остановка «1-я остановка», «Дмитриевка»;

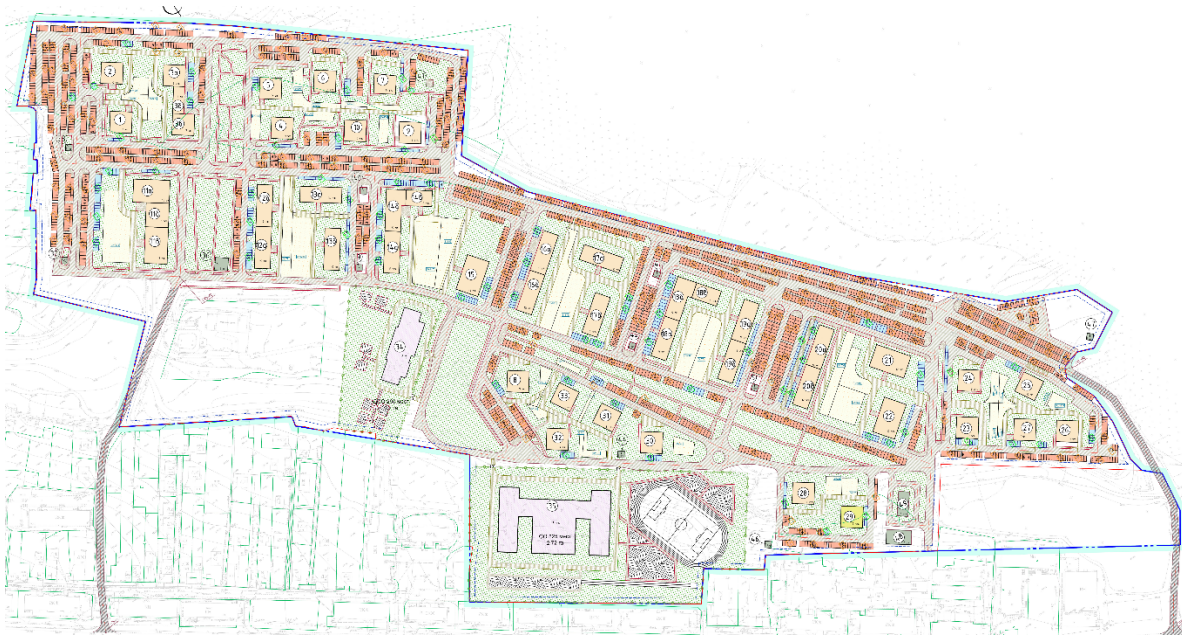


Рис. 3. Размещение парковочных мест

Размещаемые остановочные пункты обеспечивают обслуживание всех проектируемых объектов жилого и общественного назначения в пределах нормативного радиуса пешеходной доступности 500 м.

Обеспечение условий жизнедеятельности маломобильных групп населения и беспрепятственного доступа инвалидов.

На участках пути движения посетителей с проездами для транспорта на дорогах предусмотрено устройство ограничительной разметки пешеходных путей движения. Транспортные проезды и пешеходные дороги на пути к объектам, посещаемым инвалидами, совмещены с учетом требований к параметрам путей движения.

Ширина пути движения на участке при встречном движении на креслах-колясках составляет 2,0 м. Пути движения для проезда инвалидов на креслах-колясках запроектированы по следующим параметрам – продольный уклон – 5 %, - поперечный уклон – 1-2 %. Съезд с тротуара предусмотрен с увеличением продольного уклона до 10 % на протяжении 10 м. Полоса движения инвалидов на креслах – колясках и механических колясках предусмотрена с левой стороны на полосе пешеходного движения (СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения 2016).

Высота бортового камня в местах пересечения тротуаров с проезжей частью, а также перепад высот бордюров, бортовых камней вдоль эксплуатируемых газонов и озелененных площадок, примыкающих к путям пешеходного движения, не превышает 0,04 м (СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения 2016).

Таким образом, проектом предусмотрены все условия безопасного пути движения к местам целевого посещения, а главное удобство и комфорт среды для инвалидов и маломобильных групп населения.

Инженерное обеспечение. Электроснабжение. По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники проектируемого земельного участка относятся ко II категории, отдельно стоящая котельная и КНС - к I категории.

Электроснабжение проектируемых ТП выполнено от проектируемой РП взаиморезервируемыми кабельными линиями 6 (10) кВ. Электроснабжение электроприемников выполнено взаиморезервируемыми кабельными линиями от РУ-0,4 кВ проектируемых ТП до вводно-распределительных устройств проектируемых объектов.

Сети 6 (10) кВ при проектировании рассчитываются по токам короткого замыкания, проверяются по режиму КЗ и на термическую стойкость и не возгорание при прохождении токов КЗ.

Низковольтные сети при проектировании рассчитываются по допустимым токовым нагрузкам и проверяются на термическую стойкость и не возгорание, на допустимую потерю напряжения в нормальном и аварийном режимах.

Кабели проложены в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли (на глубине 1 м под асфальтированными проезжими частями дорог) (ПУЭ. Правила устройства электроустановок. 2011).

В помещениях ТП кабельные линии должны быть покрыты огнезащитным составом "Огракс-В1" толщиной не менее 0,6 мм.

Производство земляных работ в охранной зоне существующих подземных коммуникаций, а также в охранной зоне зеленых насаждений производить ручным способом лопатами без применения экскаваторов, бульдозеров и других механизмов во избежание повреждения коммуникаций и корневой системы насаждений.

Проектом предусмотрено производство монтажных работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи, а также внутри работающих ТП при наличии допусков. При разработке проекта учтены стесненные условия проектируемой застройки, обусловленные интенсивностью движения городского транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места работ, разветвленной сетью существующих подземных коммуникаций, а также сохраняемыми зелеными насаждениями в непосредственной близости от места работ.

Заземляющее устройство РП 6 (10) кВ в сети с изолированной нейтралью должно быть выполнено с расчетным сопротивлением растеканию тока (выполняется по отдельному проекту на РП), но не более 10 Ом (ПУЭ. Правила устройства электроустановок. 2011). Для остальных проектируемых трансформаторных подстанций (ТП) 6 (10)/0,4 кВ выполняется общее (для электроустановки выше 1 кВ и электроустановки до 1 кВ) заземляющее устройство с нормируемым сопротивлением растеканию не более 4 Ом. Система заземления TN-C. Вокруг площади, занимаемой подстанцией, на глубине 0,7 м и на расстоянии не более 1 м от края фундамента подстанции прокладывается замкнутый горизонтальный заземлитель (контур), присоединенный к заземляющему устройству. Заземляющее устройство выполняется из горизонтальных электродов из оцинкованной стали 40×4 мм и вертикальных электродов из оцинкованной круглой стали диаметром 18 мм, расчетной конфигурации. На вводе каждого проектируемого здания выполняется повторное заземление PEN-проводника и устройство заземляющего устройства.

Расчетные параметры электроснабжения:

- 6927 кВт - жилая часть проектируемых жилых домов, включая силовые ЭП МОП (лифты, ИТП, насосные и т. п.);
- 915 кВт - встроенно-пристроенные нежилые коммерческие помещения проектируемых жилых домов ($P_p = 1143$ с коэффициентом несовпадения максимумов с жилыми домами равным 0,8) (ПУЭ. Правила устройства электроустановок. 2011);
- 54 кВт - детсад ($P_p = 135$ кВт с коэффициентом несовпадения максимумов с жилыми домами равным 0,4);
- 132 кВт - школа ($P_p = 220$ кВт с коэффициентом несовпадения максимумов с ж. д. равным 0,6);
- 90 кВт - отдельно стоящая котельная;
- 55 кВт - отдельно стоящая КНС.

Итоговая расчетная мощность, приведенная к шинам РУ-0,4 кВ проектируемых ТП, составляет 8173 кВт.

Телефонизация. Система проводного радиовещания предназначена для обеспечения населения услугами радиовещания. а также обеспечения централизованной передачи сигналов оповещения и информации как в условиях мирного. так и военного времени.

Сети радиотрансляции жилых и общественных зданий и сооружений необходимо подключать к городским сетям на основании технических условий, выдаваемых операторами связи.

Нагрузка теле-. радиотрансляционной сети складывается из теле-радиоточек индивидуального пользования и радиоточек коллективного пользования.

Расчет количества телефонных радиоточек ведется из условия 100% охвата семей проводным вещанием.

Сеть радиотрансляции монтируется при строительстве зданий.

Радиофикация обеспечивает передачу информации в рамках городской сети. Она участвует в эфирном радиовещании. С помощью средств радиофикации обеспечивается передача населению официальных обращений Гражданской обороны и МЧС. Последнее обуславливает требование необходимого подключения зданий к центру радиофикации при вводе их в эксплуатацию.

Количество новых теле-радиоточек будет составлять: 4500 шт.

Газоснабжение территории земельных участков предусмотрено только для котельной, работающей на нужды отопления, вентиляции и приготовление воды на нужды горячего водоснабжения квартала. Расчетные параметры: 1150 м³/час.

Теплоснабжение проектируемых зданий предусматривается от автономной отдельно стоящей котельной.

Расчетные параметры теплоснабжения – 14,15 Гкал/час.

Наружное водоснабжение. Хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение жилых и прочих зданий предусматривается от проектируемого водопровода Ø300 мм.

Наружное пожаротушение предусматривается от проектируемых пожарных гидрантов, установленных на магистралях кольцевой водопроводной сети.

Сети водопровода предусмотрены из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17 «питьевая» (ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из термически стойкого полиэтилена. 2001)

При пересечении сети водопровода из полиэтиленовых труб со стенками колодцев, электрокабелями, теплосетью и под дорогами ее необходимо заключить в стальные футляры, соответствующих диаметров (СП 31.13330.2021 Водоснабжение. 2021).

Основание под трубопроводы в местах, где предусмотрена прокладка сетей в насыпном слежавшемся грунте, имеющем показатели несущего грунта предусмотрены – песчаная подушка h=0,10 м с засыпкой (СП40-102-

2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. 2000)

Основание под трубопровод – песчаная подушка $h=0.10$ м с засыпкой (СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. 2000)

Колодцы на сети приняты типовые Д- 1500 мм, 2000 мм и прямоугольные по (Типовой проект 901-09-22.84. 1988)

Прокладка сетей предусматривается подземная, с устройством камер и колодцев. Прокладка трубопроводов водоснабжения принята подземная. При пересечении проезжей части трубопроводы прокладываются в футлярах.

Расчетный расход воды составляет 1237,41 м³/сут, 166,39 м³/ч, 51,124л/сек. Расход на наружное пожаротушение составляет - 30 л/с. Расход воды на внутреннее пожаротушение жилого дома составляет - 2 струи по 2,6 л/с каждая.

Наружная бытовая канализация. Бытовые и производственные стоки от санитарно-технических приборов жилых домов и прочих зданий отводятся самотеком в проектируемую вдоль застраиваемой территории наружную сеть канализации $\varnothing 160...250$ мм со сбросом в существующую сеть (СП 32.13330.2018 Канализация. 2018).

Наружная канализационная сеть $\varnothing 160-250$ мм принята из ПП гофрированных труб с двухслойной стенкой (ТУ 2248-005-50049230-2011 Трубы гибкие гофрированные из полиэтилена для строительства колодцев. 2011).

Сети из полипропилена проложить на глубине не менее 1,5 м от поверхности земли с уклоном не менее 0,008 в сторону сетей подключения.

Расположение канализационных сетей на плане и при пересечениях, расстояния от наружной поверхности труб до сооружений и инженерных сетей приняты согласно СП 42.13330.2016.

Монтаж трубопроводов производится по СП 40-102-2000. Трубы ПП укладываются на грунтовое плоское основание с подготовкой из песчаного грунта толщиной 150мм. Траншеи при прокладке сетей канализации под усовершенствованными покрытиями засыпаются ПГС, вне усовершенствованных покрытий - местным грунтом.

Соединения трубопроводов разных диаметров в колодцах предусмотреть по шельгам.

На канализационной сети выполнить круглые колодцы из сборных ж.б. элементов (ГОСТ 8020-90 Бетоны. 1990)

Расчетные параметры водоотведения 1237,41 м³/сут, 166,39 м³/ч, 52,724л/сек.

По итогу выше представленных расчетов выполнена схема размещения объектов инженерного обеспечения с выделением инженерных сетей (рисунок 4): электроснабжения, водоснабжения, канализационной системы, газопровода, теплопровода.

Село Дмитриевка обладает достаточно развитой инженерной инфраструктурой по сравнению со средними показателями по сельским поселениям Республики Башкортостан. Наличие централизованного водоснабжения (19,6 км сетей), газоснабжения (48,2 км) и канализации формирует базу для комфортного проживания.

Однако отсутствие горячего водоснабжения вынуждает население использовать индивидуальные водонагревательные приборы, что создает дополнительную нагрузку на электросети. Учитывая, что протяженность линий электропередач составляет 23,06 км, в условиях активного жилищного строительства может возникать дефицит мощности и необходимость реконструкции трансформаторных подстанций.

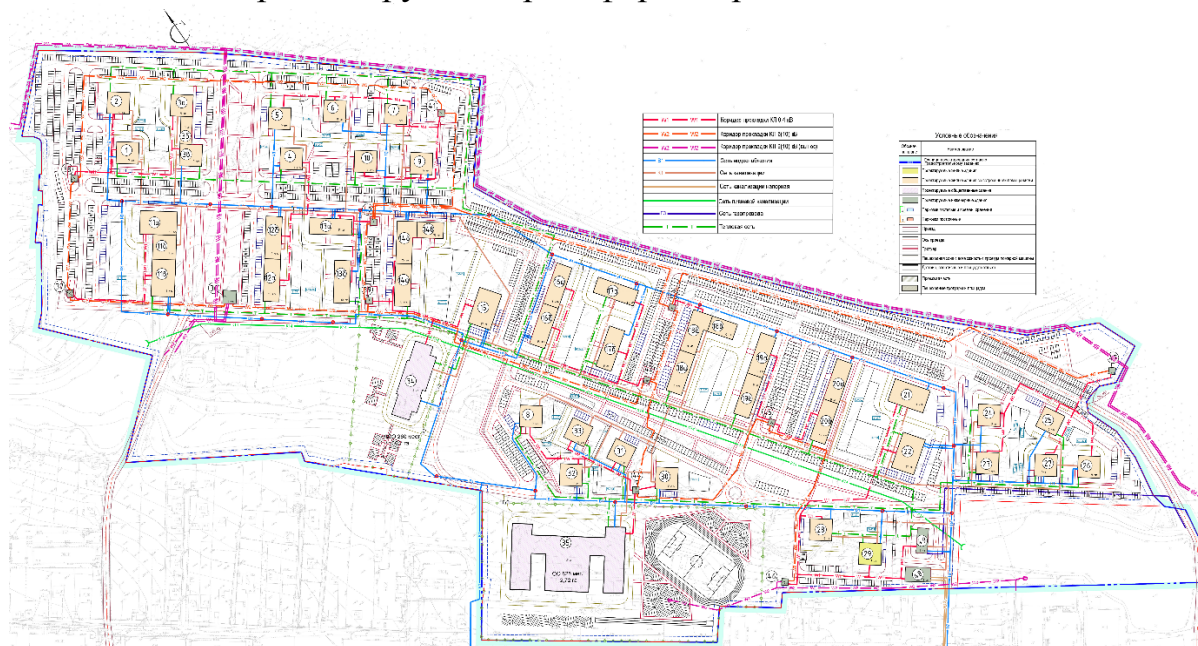


Рис. 4. Схема размещения объектов инженерного обеспечения

Для с. Дмитриевка, расположенного в пригородной зоне Уфы, особую актуальность приобретает связанность с региональным центром.

В соответствии с проектным предложением повысится качество внутрипоселковых дорог. Протяженность внутрипоселковых дорог составляет 23,06 км. В проекте планировке всецело продуманы парковочные места, дорожная сеть и доступность для маломобильных групп граждан, что является основой комфортного проживания.

Исследование остановочной сети выявило, что проектная территория, имеют более благоприятное расположение относительно остановок (ближайшая остановка «Больница» в 376 метрах). Это свидетельствует о том, что при проектировании новых жилых зон учет транспортной доступности становится важным градостроительным требованием.

Таким образом, комплексное развитие инженерной и транспортной инфраструктуры является необходимым условием для реализации потенциала этого пригородного поселения, повышения качества жизни

населения и привлечения новых жителей. Успешное решение этих задач возможно только на основе системного подхода, сочетающего локальные инициативы с использованием федеральных программных механизмов.

Библиографический список

1. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из термически стойкого полиэтилена. Технические условия. – Введ. 2002-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 20 с.
2. ГОСТ 8020-90 Бетоны. Методы определения морозостойкости. – Введ. 1991-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1990. – 9 с.
3. Новости России. Более 3 тыс. км подъездов к малым населенным пунктам обновят по нацпроекту. [Электронный ресурс]. – URL: <https://special.favt.gov.ru/novosti-rossii?id=16263> (дата обращения: [укажите дату вашего доступа]).
4. Новости сегодня в России и мире – Российская газета. С начала 2025 года к селам построили около 2,5 тысячи км качественных дорог. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2025/11/18/reg-dfo/vkliuchili-v-set.html> (дата обращения: 01.03.2026).
5. Новости – Правительство России. Марат Хуснуллин: Более 2,5 тыс. км подъездов к малым населённым пунктам обновили с начала года благодаря нацпроекту «Инфраструктура для жизни». [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/news/56706/> (дата обращения: 01.03.2026).
6. ПЕШИЙ.РФ. Дмитриевка. [Электронный ресурс]. – URL: <https://пеший.рф/уфа/дмитриевка/здание/уфимская-35> (дата обращения: 01.03.2026).
7. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. – М.: [б. и.], 2005–2011. – Вып. 1–7.
8. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Москва: Минстрой России, 2013. – 66 с.
9. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: актуализированная ред. СНиП 2.04.02-84*. – Москва: Минстрой России, 2021. – 128 с.
10. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения: актуализированная ред. СНиП 2.04.03-85*. – Москва: Минстрой России, 2018. – 105 с.
11. СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования. – М.: ФГБУ «ЦПП», 2000. – 38 с.
12. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений : актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* / Минстрой России. – М.: ФГБУ «ЦПП», 2016. – 100 с.
13. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения : актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 / Минстрой России. – М. : ФГБУ «ЦПП», 2016. – 74 с.
14. СП 136.13330.2012 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения: актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 / Минстрой России. – М.: ФГБУ «ЦПП», 2012. – 74 с.
15. Типовой проект 901-09-22.84 Альбом 1 / ЦНИИЭП инженерного оборудования городов. – Место изд. : ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
16. ТУ 2248-005-50049230-2011 Трубы гибкие гофрированные из полиэтилена для строительства колодцев. Технические условия. – Санкт-Петербург: Изд-во, 2011. 7с.

УДК 551.435.88

К.К. Заборова, А.П. Падерин
студенты 3 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ КАРСТОВЫХ УРОЧИЩ

Аннотация. В статье отражены особенности картографирования карстовых урочищ (в контексте задач мелиорации земель), сложной научно-прикладной задачи, которая сегодня решается с помощью современных геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования. Основная проблема заключается не просто в фиксации воронок и впадин, а выявление связей между формами рельефа, геологическим строением, гидрологическими условиями и растительным покровом.

Ключевые слова. Картография, геоинформационные системы, карст, карстовые урочища.

Карстовые урочища являются своеобразным типом природно-территориальных комплексов, формирование и развитие которых проходит под влиянием карстовых процессов. Особенность таких урочищ заключается в том, что проявляется сложное сочетание поверхностных и подземных форм рельефа со специфическим гидрологическим режимом.

В процессе исторического развития человек оказывал непрерывное воздействие на природную среду, интенсивное хозяйственное освоение привело к многократному увеличению антропогенной нагрузки. Например, в 70-е гг. XX в. на территории Башкирской АССР наблюдалась активизация мелиоративных работ. Изучались и обследовались овражно-балочные урочища, выявлялись причины интенсивных эрозионных процессов, рассматривались вопросы освоения эродированных земель. Были разработаны и внедрены рекомендации по борьбе с эрозией почв и т. д. Однако при этом не учитывалась классификация карстовых форм рельефа с ландшафтной точки зрения (Карст Башкортостана, 2002). Это относится, в частности, к выявлению простых и сложных урочищ (воронок, оврагов, колодцев, провалов, логов). Не изучалась возможность мелиорации самих урочищ.

Карстовые урочища картографируются в полевых условиях. Предварительно по топографической карте составляются карты урочищ. Применяя методику Ф. Н. Милькова выявляются и наносятся на карту особенности природных комплексов: морфометрическая характеристика, род и вид (Мильков Ф. Н., 1965). Карстовые урочища классифицируются: характерные, доминирующие и редкие.

В равнинной части Башкортостана широкое распространение имеют карстовые урочища гипсового рода. Наиболее типичны лугово-степные карстовые воронки, овраги и лога. Местами эти урочища образуют целые семейства. Вахрушев Г.В. в своих работах отмечал, что особенно

характерны они для природных комплексов карстового района Рязано-Охлебининского вала (Вахрушев Г.В., 1960) Карстовые урочища известнякового рода (облесенные, закустаренные, остепненные воронки, котловины, лога) имеют большое распространение на Уфимском плато.

Таблица 1. Примеры карстовых урочищ (составлена авторами)

Название	Изображение	Расположение
Кутукское урочище		Мелеузовский район, национальный парк «Башкирия»
Урочище Бабайташ		Аургазинский район, урочище является частью того же природного комплекса, что и долина реки Зилим
Долина реки Зилим		Гафурийский район, природный парк «Зилим»
Пещера Шульган-Таш		Бурзянский район, заповедник «Шульган-Таш»
Мурадымовское ущелье		Кугарчинский и Зилаирский районы, природный парк «Мурадымовское ущелье»

В пределах Южного Урала доминируют карстовые урочища известнякового и доломитового родов. Наряду с облесенными видами, встречаются лугово-степные карстовые воронки, парагенетические комплексы-суходолы и т. д. В пределах предгорий Южного Урала известняковые и доломитовые карстовые урочища ухудшают пашни и сенокосно-пастбищные угодья, а в горных районах лесные и пастбищные угодья. Следует отметить слабое развитие карстовых урочищ в районах

распространения карбонатных отложений среди магматических и метаморфизованных пород Южного Урала. Одной из причин широкого распространения карстовых урочищ, наряду с наличием карстующихся пород палеозоя, является обилие атмосферных осадков, обусловленное барьерной ролью Уральских гор (Максютов Ф.А., 1971, Галимова Р.Г. и др. 2016).

Карстовые процессы оказывают существенное влияние на водный режим почв, устойчивость мелиоративных систем и эффективность землепользования, этим обусловлена необходимость учета особенностей карстовых ландшафтов при проведении гидротехнических, агро-мелиоративных и культуртехнических работ.

При классификации и картографировании карстовых урочищ появляется необходимость выявления принадлежности их к определенным типам местности в связи с мелиорацией земель.

Проведение мелиоративных работ в пределах карстовых урочищ сопряжено рядом ограничений. Например, при проведении гидротехнической мелиорации необходимо учитывать фильтрационные потери из каналов, риск активизации карстовых процессов при изменении уровня грунтовых вод.

Картографирование карстовых урочищ является основой для выделения территорий с различной пригодностью для целей мелиорации. Для составления таких карт, необходимо провести предварительное дешифрирование космоснимков, составить ландшафтные профили с описаниями, создать карты с применением геоинформационных систем с дальнейшей оценкой мелиоративного состояния каждого урочища. Такие карты могут быть использованы при планировании и проведении мелиоративных работ на закарстованных территориях.

Библиографический список

1. Вахрушев Г. В. Распространение и условия образования карстовых пещер в Башкирии // Состояние и задачи охраны природы в Башкирии: Матер. / I науч. конф. по охране природы в Башкирии. Уфа: БФАН СССР. 1960. – С. 147–159.
2. Галеева Э. М. Изучение региональных проявлений асимметрии ландшафтов со студентами географических направлений подготовки (на примере Республики Башкортостан) / Э. М. Галеева, Р. З. Хизбуллина, И. Ф. Адельмурзина // ЦИТИСЭ. – 2024. – № 1(39). – С. 577-587. – DOI 10.15350/2409-7616.2024.1.50.
3. Галимова Р. Г., Хамракулов И. И. Климатические и гидрологические факторы влияния на развитие карста в Республике Башкортостан // Теория и практика современной науки. – 2016. – №. 1 (7). – С. 51-53.
4. Карст Башкортостана / Р.Ф. Абдрахманов, В.И. Мартин, В.Г. Попов, А.П. Рождественский, А.И. Смирнов, А.И. Травкин. – Уфа: Информреклама, 2002. – 383 с.
5. Максютов Ф. А. О ландшафтном изучении и классификации карстовых урочищ в связи с мелиорацией земель Башкирии // Карст Башкирии: Матер. / Респуб. совещ. Уфа. 1971. – С. 47–48.

6. Мильков Ф. Н. Карстово-меловые ландшафты южных районов черноземного центра / Ф. Н. Мильков // Научные записки Воронежского отдела Географического общества СССР. – 1965. – С. 3-12.

7. Мурадымовское ущелье. Туристический Путеводитель Республики Башкортостан [Сайт]. URL: <https://visit-bashkortostan.ru/skala-babaytash/> (дата обращения: 26.02.2026)

8. Пещера Шульган-таш. Туристический Путеводитель Республики Башкортостан [Сайт]. URL: <https://visit-bashkortostan.ru/skala-babaytash/> (дата обращения: 26.02.2026)

9. Скала Бабайташ. Туристический Путеводитель Республики Башкортостан [Сайт]. URL: <https://visit-bashkortostan.ru/skala-babaytash/> (дата обращения: 26.02.2026)

10. Соколов Ю. В. Пещеры Республики Башкортостан и спелеотуризм // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2009. – Т. 14. – №. 4. – С. 80-83.

© Заборова К.К., Падерин А.П., 2026

УДК 371.673.5

¹К.К. Заборова, ²А.Э. Хизбуллина

¹студент 3 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

²студент 1 курса, Колледж БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа
Научный руководитель: Д.И. Липатова

преподаватель географии, Колледж БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа

РОЛЬ КОНТУРНЫХ КАРТ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ

Аннотация. В статье показана роль контурных карт для закрепления, получения географических знаний. Контурные карты рассмотрены как средство картографической наглядности, способствующее развитию таких качеств, как: логическое мышление, воображение, наблюдательность. Отмечена их роль в повышении интереса к предмету у обучаемых.

Ключевые слова. Контурная карта, географические знания, географическая подготовка.

В настоящее время жители нашей планеты Земля в своей деятельности имеют доступ к колоссальному потоку знаний, получаемых техническим путем. И этот поток в свою очередь заставляет наши умы содрогнуться перед напором такого количества информации. Поэтому успех в освоении столь крупных объемов различного рода материала может быть достигнут лишь благодаря грамотному сочетанию всех средств и возможностей наглядного обучения (Адельмурзина И. Ф. и др., 2024). Рассмотрим далее роль контурных карт как средство картографической наглядности в формировании картографических знаний.

Картографические знания могут осваиваться в ходе работ на контурных картах, изучения картограмм и картодиаграмм, карт-схем,

картографических эскизов и т.д. (Графическая..., 1986) Средства наглядности могут быть представлены как в печатном виде, так и воспроизведены в электронном формате, быть созданными учениками под руководством учителя или просто изображены в процессе урока на обычной классной доске.

Использование всех этих приемов может сыграть значительную роль в процессе приобретения знаний, причем не только в сфере географии. Картографическая наглядность дает возможность представить то или иное явление в пространстве, понять сущность и значимость данного явления. Например: схема речного бассейна способствует усвоению сущности этого понятия (Хасанов Г.Р. и др., 2023); карта-схема города акцентирует внимание на его географическом положении. Итак, картографическая наглядность помогает установить пространственное взаимоположение и взаимосвязь объектов и явлений. Тематические карты являются тому подтверждением, но зачастую одной лишь карты бывает недостаточно, для наглядного представления взаимосвязей в нее необходимо включить дополнительные вспомогательные данные.

Средства картографической наглядности помогают развивать такие качества, как: логическое мышление, воображение, наблюдательность. Обладание ими, повышает интерес обучаемых к изучению материала.



Рис. 1. Примеры работы с контурными картами, МАОУ №114 с углубленным изучением отдельных предметов им. Пейсаховича Л.С. (фото А.А. Сафиной)



Рис. 2. Примеры работы с контурными картами, ИПЧ УУНИТ (фото Р.З. Хизбуллиной)

В наши дни картографическая деятельность пронизывает практически все направления в образовании (Адельмурзина И.Ф. и др., 2024). Поэтому вполне естественно, если обучение различным приемам, способствующим развитию качеств, перечисленных ранее, будет включено не только в программу географии, но и других предметов.

Работа на готовой картографической основе, т.е. контурных картах сопровождает все этапы изучения географии в школе. Они являются важным экономным средством изучения и закрепления в памяти карты, развития столь необходимых в практической жизни географических, пространственных представлений (Хизбуллина Р.З. и др., 2019). Так же

работа с контурными картами развивает самостоятельное мышление учащихся, умение сравнивать, сопоставлять, делать соответствующие выводы (Азимова С.Н.К. и др., 2023).

Необходимо также вспомнить оценку, которую дает Н.Н. Баранский работам на контурных картах: «Многokратная проверка постановки школьного преподавания географии бесспорно доказала, что хорошее знание карты у учеников данного класса предполагает работу по закреплению конкретных карт и, наоборот, отсутствие такой работы неизбежно ведет к совершенно путанным и никуда не годным пространственным представлениям» (Баранский Н.Н., 1955).

Графическая подготовка, являющаяся одним из элементов современного обучения, несомненно, должна быть одной из важных задач комплекса работ на контурных картах (Хизбуллина Р.З. и др., 2019). Следует учесть еще одно обстоятельство. Задание на контурах способствует развитию общей географической, в частности картографической, подготовки учеников.

Работа на контурных картах всегда отражает индивидуальные особенности каждого учащегося географических знаний, графическую грамотность. Итак, контурные его организованность, уровень карты занимают важное место в процессе обучения географии: они применимы при объяснении нового материала, проверке знаний, но особенно ценны для закрепления знаний и оценки работ учащихся.

Библиографический список

1. Баранский Н.Н. Очерки по школьной методике экономической географии / Н.Н. Баранский. М., 1955. – С. 194.
2. Графическая наглядность в преподавание географии: книга для учителя. – М.: Просвещение. 1986. – 111 с.
3. Изучение местной гидрографической сети на уроках географии (на примере Дюртюлинского района Республики Башкортостан) / Г. Р. Хасанова, Г. З. Хасанова, Р. З. Хизбуллина, И. Ф. Адельмурзина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-2. – С. 154-156. – DOI 10.18411/trnio-12-2023-107.
4. Изучение родного края через анализ разнообразных источников информации (на примере территории городского округа Г. Салават Республики Башкортостан) / И. Ф. Адельмурзина, Э. В. Бакиева, Д. И. Галявутдинов [и др.] // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 4(82). – С. 57-64. – DOI 10.36698/2304-5957-2024-4-57-64.
5. Проблемы изучения природно-территориальных комплексов в школьной географии / И. Ф. Адельмурзина, Э. Р. Березуцкая, Л. А. Зарипова [и др.] // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 3(81). – С. 81-87. – DOI 10.36698/2304-5957-2024-3-81-87.
6. Роль школьных курсов физической географии в формировании интереса к изучению своего края / С. Н. К. Азимова, И. Ф. Адельмурзина, И. В. Назмеева [и др.] // ЦИТИСЭ. – 2023. – № 2(36). – С. 212-225. – DOI 10.15350/2409-7616.2023.2.18.
7. Хизбуллина Р. З. Роль контурных карт в формировании географических знаний / Р. З. Хизбуллина, Р. Д. Бикбулатов, Т. В. Сахибгареев // Организация территории: статика, динамика, управление: Сборник статей XVI Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Уфа, 28–29 ноября

2019 г. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2019. – С. 115-117.

8. Хизбуллина Р.З. Методические рекомендации по изучению географии в школе: для учителей общеобразовательных школ: Учебно-методическое пособие / Р.З. Хизбуллина, Э.В. Бакиева, А.Ф. Нигматуллин. Уфа.: БГПУ, 2019. – 98 с.

© Заборова К.К., Хизбуллина А.Э., 2026

УДК 528

Н.В. Зиновьев

студент 2 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ

Аннотация. В статье рассматривается роль аэрокосмических снимков в сельскохозяйственном дешифрировании как современного инструмента повышения эффективности производства. Описаны основные технологии ДЗ, приведены примеры их применения для мониторинга состояния посевов, прогнозирования урожайности и пр.

Ключевые слова. Сельскохозяйственное дешифрирование, БПЛА, мониторинг посевов.

Современный этап развития агропромышленного комплекса характеризуется переходом к интенсивным технологиям управления производственными процессами. Ключевым условием повышения рентабельности и снижения антропогенной нагрузки на агроландшафты является наличие актуальной пространственно-распределенной информации о состоянии сельскохозяйственных угодий. Традиционные наземные методы обследования полей трудоемки и не позволяют охватывать значительные территории с необходимой периодичностью. В этой связи особую значимость приобретают методы дистанционного зондирования, а именно сельскохозяйственное дешифрирование аэрокосмических снимков.

Под сельскохозяйственным дешифрированием понимается процесс идентификации объектов и явлений на сельскохозяйственных угодьях, а также оценки их состояния по материалам аэрокосмической съемки.

Целью данной работы является анализ современных технологических платформ и методов дешифрирования, обоснование их эффективности для решения задач мониторинга и прогнозирования.

Объектом исследования выступают процессы дистанционного контроля состояния посевов сельскохозяйственных культур. В работе рассмотрены три основных типа носителей съемочной аппаратуры:

- Комические аппараты, используемые для глобального и регионального мониторинга. Наибольшее распространение в агросфере получили данные со спутников Setinel-2 (ESA), Landsat 8/9 (NASA), а также отечественной серии «Ресурс-П» (Роскомос), хаарктеризующиеся высоким временным разрешением и наличием красной и ближней инфракрасной зон спектра;
- Пилотируемые летательные аппараты, обеспечивающие получение снимков сверхвысокого разрешения для детального облдеования ключевых участков;
- Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), позволяющие проводить съемку в любое время с метеорологическим разрешением до единиц сантиметров на пиксель, обеспечивая регулярность наблюдений вне зависимости от облачности.

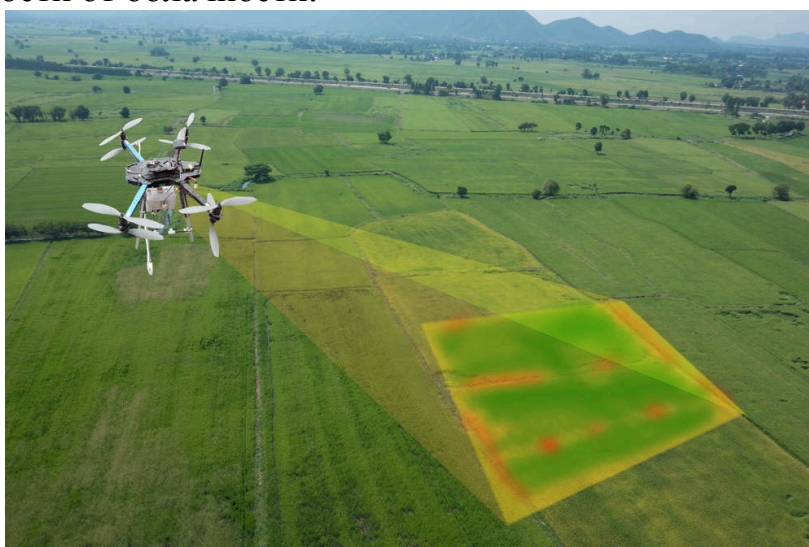


Рис. 1. Беспилотники в сельском хозяйстве

Методологической основой дешифрирования является расчет спектральных вегетационных индексов, основанных на различиях в отражательной способности здоровой и угнетенной растительности в красном и ближнем инфракрасном диапазонах. К числу наиболее информативных индексов относятся: NDVI (для оценки биомассы и состояния посевов), EVI (для корректировки влияния атмосферы и почвы), NDWI (для оценки влагообеспеченности растений и картирования водных объектов).

Анализ возможностей применения различных платформ дистанционного зондирования показывает, что их эффективность зависит от масштаба решаемых задач. Данные космической съемки оптимальны для стратегического планирования: оценки зон рискованного земледелия, прогнозирования валовых сборов на уровне региона или страны, выявление очагов деградации почв. Благодаря регулярности съемки возможно построение многолетних рядов NDVI для анализа динамики развития культур.

БПЛА, в свою очередь, занимают нишу тактического и оперативного контроля. Высокое разрешение снимков позволяет обнаруживать очаги поражения болезнями и вредителями на ранних стадиях; оценивать полевую всхожесть и густоту стояния растений; создавать цифровые модели полей для планирования мелиоративных мероприятий; контролировать качество выполнения полевых работ (вспашка, внесение удобрений).

Интеграция данных, полученных с разных носителей, в единую геоинформационную среду позволяет реализовывать концепцию точного земледелия. Дешифрирование снимков дает не только констатировать факт снижения вегетативного индекса, но и дифференцированно применять средства защиты растений или удобрения, что ведет к экономии ресурсов и снижению пестицидной нагрузки на агроландшафт.

Проведенный анализ подтверждает, что методы дешифрирования являются неотъемлемым инструментом современного сельскохозяйственного производства. Использование данных спутниковой съемки и материалов с БПЛА позволяет перейти от эмпирических методов оценки состояния полей к объективным количественным показателям.

Библиографический список

1. Лавренникова О. А., Иралиева Ю. С., Крылова А. А., Косых Л. А., Самохвалова Е. В. Мониторинг состояния посевов и оценка индекса NDVI с применением БПЛА // Международный агрокультурный журнал. 2025. №. 2. С. 427-451. DOI: <https://doi.org/10.55186/2588-0209-2025-8-2--> (дата обращения: 08.03.2026).
2. Шайдуллин З.Г. Руководство по дешифрированию материалов аэрофотосъемки для создания электронных (цифровых) фотопланов и карт масштаба 1: 10 000 сельскохозяйственного назначения: учебное пособие / под ред. Сафиоллина Ф.Н. Казань, 2011. – 29 с.
3. Крухмалев А.В. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве: современные технологии и перспективы // IJAS. 2025. №2. С.124-142.

© Зиновьев Н.В., 2026

УДК 528.02

А.А. Зубаирова
студентка 1 курса, старший преподаватель
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.И. Файрузов**
старший преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ТОЧНОСТЬ

Аннотация. В работе рассматривается современный этап развития инженерных изысканий, характеризующийся внедрением высокоточных технологий. Подробно освещены основные виды измерений по назначению. Особое внимание уделяется нормативной базе и современным технологиям, включая лазерное сканирование и пр.

Ключевые слова. Геодезические измерения, методы геодезии, точность измерений.

Современный этап развития инженерных изысканий характеризуется повышением требований к точности, оперативности и детальности получения данных. Традиционные методы геодезических измерений дополняются и вытесняются новыми технологиями, основанными на использовании спутниковой навигации, лазерного сканирования и автоматизированных электронных приборов.

Совокупность выполнения правил, операций (приёмов) в определенной последовательности при геодезических замерах с учетом физических и математических принципов считается методом геодезических измерений. Независимо от области применения они делятся на два типа:

- а) прямые;
- б) косвенные.

Прямые геодезические замеры – значение измеряемой величины получают непосредственным сравнением с однородной физической величиной (эталоном).

Особенности:

- приборы напрямую контактируют с объектами;
- значения получают по отсчетным устройствам и шкалам;
- применяются для измерения небольших расстояний;
- подобные измерения обеспечивают сравнительно высокую точность в пределах длины мерного прибора.

Косвенные геодезические замеры – значение определяемой величины получают из вычислений, в которых в качестве исходных данных используют результаты измерений величин, связанных с определяемой.

Особенности:

- конечный результат всегда содержит «накопленную» погрешность;
- для повышения точности часто измеряют лишние параметры;
- результат нельзя увидеть или потрогать до момента вычисления.

Точность геодезических измерений регламентируется государственными стандартами. Для инженерных изысканий и строительства ключевым документом является СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве», который устанавливает допустимые погрешности при создании геодезической разбивочной основы и исполнительных съемках.

Помимо прямых и косвенных измерений выделяют методы, связанные по назначению измеряемых величин: а) линейные; б) угловые; в) высотные или нивелирование; г) координатные или тахеометрические; д) фотограмметрические; е) спутниковые.

Суть линейных измерений заключается в определении расстояний между точками в конкретной последовательности с помощью специальных

приборов и инструментов. В линейных средствах замеров можно выделить несколько видов – от самых простых с применением мерных рулеток до высокоточных определений длин сторон с помощью современных светодальномеров.

Примерами линейных измерений являются: рулеточный замер, измерения мерной лентой, измерение сторон базисным прибором, измерение расстояний на принципах оптического дальномера.

Метод угловых измерений – измерение горизонтальных углов между направлениями с помощью геодезических приборов (теодолитов, тахеометров). Выделяют три способа: способ приёмов, способ круговых приёмов, способ повторений.

Нивелирование (определение превышений) выполняется геодезическими методами, реализуемыми с применением соответствующих приборов (нивелиров, тахеометров) и регламентированных методик измерений. Например, геометрическое нивелирование с применением измерений «из середины» и «вперед», тригонометрическое нивелирование, гидростатическое.

Вид измерения как координат сводится к нахождению местоположения измеряемых точек. Положение точки на местности или объекте определяется сразу в трехмерной системе координат (X, Y, H). Существуют спутниковые измерения (ГНСС) и полярный метод (тахеометром).

Наряду с классическими методами геодезических измерений все активнее применяется фотограмметрическая съемка с беспилотных летательных аппаратов. Цифровые камеры, закрепленные на дронах, позволяют получать ортофотопланы, трехмерные модели местности и топографические планы.

Также не менее важным являются спутниковые геодезические измерения (ГНСС) – метод определения координат точек на местности с использованием сигналов глобальных навигационных систем (GPS, ГЛОНАСС, Galileo и других). В отличие от бытовой навигации, геодезические приёмники обеспечивают точность от сантиметров до миллиметров благодаря специальным методам обработки сигнала, при этом вертикальная координата определяется с меньшей точностью – примерно в полтора–два раза ниже плановой, что связано с геометрией спутников и влиянием атмосферы.

Таблица 1. Точность геодезических измерений

Метод измерений	Средняя квадратическая погрешность	Область применения
Линейные измерения (светодальномер)	2–5 мм + 1–2 мм/км	Измерение базисов, построение сетей
Угловые измерения (теодолит, тахеометр)	1–5 угловых секунд	Построение плановых сетей, полигонометрия
Геометрическое	0,5–2 мм на 1 км хода	Наблюдение за осадками,

нивелирование		монтаж оборудования
Тригонометрическое нивелирование (тахеометром)	10–20 мм на 100 м	Топосъемка, высотное обоснование
Координатные измерения (полярный метод, тахеометр)	2–5 мм	Исполнительная съемка, вынос осей
Спутниковые измерения (ГНСС)	10–20 мм в плане, 20–30 мм по высоте	Межевание, топосъемка, вынос осей
Фотограмметрия (с БПЛА)	20–50 мм (зависит от высоты)	Создание ортофотопланов, 3D-моделей

Таким образом, современные геодезические измерения представляют собой сложную систему методов, каждый из которых имеет свои точные характеристики и область применения. Выбор метода определяется требованиями, условиями местности и экономической целесообразностью. Для определения координат на больших территориях наиболее эффективны спутниковые технологии и фотограмметрия. На локальных объектах, где требуется высокая точность, незаменимы тахеометрия и геометрическое нивелирование.

Библиографический список

1. СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03–84: введен в действие 17.07.2017 // КонсультантПлюс: справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 26.02.2026).
2. Методы геодезических измерений // GEOSTART взгляд инженера URL: <https://geostart.ru/post/147> (дата обращения: 26.02.2026).
3. Современные методы геодезических измерений местности // Команда геодезистов "РусGeoTeo" URL: <https://geo-teo.ru/stati-po-geodezii/sovremennye-metody-geodezicheskix-izmerenij-mestnosti/> (дата обращения: 26.02.2026).

© Зубаирова А.А., 2026

УДК 006.012

Э.Ф. Идрисова

студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**
канд. пед. наук, доцент Института природы и человека,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СУДЕБНАЯ ПРАКТИКА В СФЕРЕ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ

Аннотация. Статья посвящена анализу судебной практики по вопросам геодезии, картографии и использования пространственных данных. Рассматриваются случаи оспаривания границ земельных участков и исправления реестровых ошибок в ЕГРН, а

также позиции сторон и выводы суда. Подчеркивается значение точного кадастрового учета для защиты прав собственников и законности сделок с недвижимостью.

Ключевые слова. Судебная практика, геодезия, картография, земельный участок, кадастровый учет, реестр

Судебные споры, связанные с картографией и геоинформатикой, в последние годы приобрели устойчивый характер и стали неотъемлемой частью правоприменительной практики в сфере земельных и имущественных отношений. Причина этого заключается в том, что границы земельных участков, территорий общего пользования, лесных массивов и иных объектов фиксируются в координатной форме и отражаются в государственных информационных ресурсах. Любая ошибка при определении координат, преобразовании систем или утверждении результатов межевания способна повлечь ограничение либо утрату права. В этих условиях пространственные данные перестают быть исключительно технической категорией и приобретают юридическое значение.

Ключевую роль в нормативном регулировании данной сферы играет Федеральный закон № 431-ФЗ. Он устанавливает требования к выполнению геодезических и картографических работ, закрепляет обязанность применения государственных систем координат и определяет принципы достоверности, точности и сопоставимости пространственных данных. Закон исходит из того, что результаты геодезических измерений должны обеспечивать единое координатное пространство на территории Российской Федерации. Это имеет принципиальное значение для ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), поскольку сведения о границах объектов подлежат внесению именно в координатной форме.

Судебная практика показывает, что значительная часть споров возникает в связи с несоответствием координат фактическому положению границ. Так, в одном из дел, рассмотренных в 2025 году районным судом Иркутской области, истец обратился с требованием о признании реестровой ошибки и внесении изменений в сведения реестра. Основанием для обращения послужило расхождение между данными землеустроительного дела и координатами, содержащимися в ЕГРН. Дополнительно заявлялось о наложении границ на смежный участок, предоставленный в аренду третьим лицам. Истец полагал, что ошибка носит технический характер и подлежит исправлению без затрагивания прав иных субъектов.

В ходе рассмотрения дела суд исследовал материалы межевания, заключение кадастрового инженера, а также документы, подтверждающие перевод координат из локальной системы в региональную. Особое внимание уделялось соблюдению нормативов точности и корректности преобразования координат. Эти обстоятельства напрямую связаны с требованиями закона о геодезии и картографии, поскольку именно он

предписывает использовать утвержденные методики и государственные системы координат при формировании пространственных данных.

Однако суд пришел к выводу, что спор не ограничивается наличием технической неточности. Изменение сведений повлекло бы корректировку границ смежного участка и затронуло бы права арендаторов. В связи с этим требования были квалифицированы как спор о праве, а не как исправление реестровой ошибки. Суд указал, что механизм исправления ошибок применяется лишь в тех случаях, когда внесение изменений не влияет на существование или объем зарегистрированных прав третьих лиц. Данная позиция отражает стремление обеспечить стабильность регистрационной системы и предотвратить произвольное изменение границ без полноценного судебного разбирательства.

Иной характер имел спор, рассмотренный Самарским районным судом в 2020 году. Предметом разбирательства стало наложение границ лесопарковой территории на земельный участок, который используется собственником на протяжении нескольких десятилетий. Установлено, что участок был огорожен, застроен и фактически сформирован задолго до утверждения границ лесопарка. Тем не менее при проведении межевания произошло пересечение координат, вследствие чего в реестре появилась информация о включении части частного участка в состав публичной территории.

Суд признал результаты межевания недействительными в части наложения границ и обязал внести изменения в сведения реестра. В данном случае было установлено, что при формировании границ лесопарка не были учтены ранее сложившиеся границы частного участка. Тем самым нарушались принципы достоверности и полноты пространственных данных. Судебное решение стало основанием для корректировки координат и восстановления нарушенных прав собственника.

Анализ указанных дел позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, суды уделяют особое внимание происхождению координат и проверяют, соблюдены ли требования к их определению и отображению. Во-вторых, проводится четкое разграничение между технической ошибкой и спором о праве. Если расхождение связано исключительно с некорректным внесением данных и не затрагивает интересы третьих лиц, возможно исправление реестровой ошибки. Если же изменение координат влечет перераспределение территории между правообладателями, вопрос разрешается в порядке искового производства с установлением местоположения границ.

Следует отметить, что закон о геодезии и картографии пространственных данных имеет системообразующее значение для подобных споров. Он формирует единые требования к точности измерений, использованию координатных систем и оформлению результатов работ. Несоблюдение этих требований способно привести к признанию результатов межевания недействительными. Вместе с тем

судебная практика демонстрирует осторожный подход к пересмотру уже внесенных сведений, поскольку стабильность реестра является одним из ключевых принципов оборота недвижимости.

Таким образом, судебные практики в области картографии и геоинформатики отражают процесс интеграции технических норм в правовую систему. Пространственные данные рассматриваются судами как доказательства, подлежащие оценке наравне с иными материалами дела. Их точность и корректность напрямую влияют на законность решений органов власти и объем прав граждан. В условиях активного развития геоинформационных технологий значение судебного контроля будет возрастать, поскольку именно суд обеспечивает соблюдение баланса между публичными интересами и правами собственников, а также гарантирует соответствие пространственных данных требованиям законодательства.

Библиографический список

1. Решение №2-20/2025 2-397/2024 от 23 февраля 2025 г. По делу №2-169/2024~М-112/2024// Судебная практика [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/regular/doc/u3tpVd4Ekkrc/> (дата обращения: 01.03.2026).

2. Решение №2476/2020 2-476/2020 2-476/2020 М-288/2020~М-288/2020 от 11 мая 2020 г. По делу №2476/2020// Судебная практика [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/regular/doc/QIVk1PsUpT5W/> (дата обращения: 01.03.2026).

3. Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru./document/cons_doc_LAW_191496/ (дата обращения: 01.03.2026).

© Идрисова Э.Ф., 2026

УДК 631.474

Д.А. Ишмурзина, А.В. Рыкова
студенты 5 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ QGIS ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация. В статье представлен обзор современных возможностей применения свободной геоинформационной системы QGIS для агроэкологической оценки земель. Показано, что агроэкологическая оценка требует интеграции и анализа разнородных пространственных данных, эффективным инструментом для которой выступает QGIS. Обобщается опыт применения данного продукта в научных исследованиях.

Ключевые слова. QGIS, агроэкологическая оценка земель, цифровые модели рельефа, дистанционное зондирование, научный обзор.

Агроэкологическая оценка земель как комплексное направление исследований проводится с целью определения пригодности территорий для сельскохозяйственного использования с учетом экологических ограничений и потенциальных рисков деградации. Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой эффективный инструмент для интеграции и всестороннего анализа пространственных данных, открывая новые перспективы в области агроэкологической оценки земель.

Рынок ГИС обеспечения предлагает как коммерческие продукты (ArcGIS, MapInfo Professional), так и продукты с открытым кодом. Среди последних наиболее функциональным и активно развивающимся является QGIS (Потапенко и др., 2020). За два десятилетия своего существования система эволюционировала от простого инструмента визуализации пространственных данных до мощной аналитической платформы.

Целью данной работы является обобщение методологии и опыта применения QGIS для решения задач агроэкологической оценки земель, анализ его преимуществ и ограничений.

Современная методология агроэкологической оценки представляет собой многоступенчатый процесс, объединяющий анализ топографических условий местности, почвенно-климатических характеристик и антропогенной трансформации.

Базовым функционалом QGIS для агроэкологической оценки является построение и анализ цифровых моделей рельефа (ЦМР). С помощью инструментов и интегрируемых модулей SAGA GIS рассчитываются ключевые морфометрические параметры: крутизна склонов (slope), используемая для первичного выделения эрозионно опасных земель и дифференциации агротехнологий; экспозиция склонов (aspect), определяющая микроклиматические различия; кривизна поверхности (curvature), позволяющая выявить зоны аккумуляции и денудации веществ.

На основе цифровых моделей рельефа в QGIS можно рассчитать производные показатели, такие как топографический индекс влажности, показывающий потенциальное пространственное распределение почвенной влаги, и фактор эрозионной опасности (LS-factor), позволяющий выявить среднюю корреляцию крутизны и запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы.

QGIS также представляет широкие возможности для анализа мультиспектральных спутниковых снимков (Landsat, Setinel-2): построение многолетних рядов NDVI для выявления устойчивой внутривидовой неоднородности; применение преобразований таких как tasseled cap, позволяющий косвенно диагностировать гранулометрический состав, содержание гумуса и увлажнение на участках, лишенных растительности. Это позволяет провести анализ изменений почвенного покрова и оценки деградации агроландшафтов.

Накопленный опыт применения QGIS для агроэкологической оценки земель подтверждает его высокую эффективность в различных природно-климатических условиях. Исследования В.А. Орлова (2025) позволили установить статистические значимые связи между морфометрическими параметрами рельефа и структурным состоянием почв. Было показано, что содержание глыбистых фракций тесно коррелирует с плакорными участками, тогда как содержание агрономически ценных агрегатов (0,25-10 мм) сильно зависит от экспозиции склона. В исследованиях А.Н. Куприянова и др. (2024) и Р.Р. Сулейманова с использованием ЦМР, построенных на основе снимков ALOS PALSAR, были проведены примеры применения QGIS для анализа геоморфологических условий и оценки степени эродированности, и агроэкологической типизации земель. Результаты исследований полностью подтвердились данными полевых ландшафтных исследований. Это позволило объективно верифицировать границы агроэкологических групп земель, различающихся по степени гидроморфизма и эродированности. Исследования Ш. Матвеева (2024), К.П. Синельниковой (2022) с применением QGIS для обработки мультиспектральных снимков позволили оценить состояние более тысячи участков пахотных угодий и рассчитать риски их деградации. Все функциональные возможности QGIS для агроэкологической оценки земель с целью дальнейшего проектирования адаптивно-ландшафтной системы обработки были отражены в работе Д.С. Фомина и др. (2023).

Проведенный анализ возможностей и опыта применения QGIS для агроэкологической оценки земель позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, QGIS зарекомендовала себя как полнофункциональная платформа. Базовый функционал в сочетании с возможностями интеграции внешних модулей обеспечивает проведение ключевых этапов оценки: от построения ЦМР и расчета их морфометрических характеристик до обработки мультиспектральных спутниковых снимков. Во-вторых, накопленный опыт применения QGIS отражает его доступность как продукта с открытым кодом.

Таким образом, QGIS представляет собой эффективный и доступный инструмент, применение которого в комплексе с методами полевых исследований открывает широкие перспективы для совершенствования агроэкологической оценки земель, реализации принципов адаптивно-ландшафтного земледелия, дифференцированного применения удобрений и мелиораций, а также для мониторинга и минимизации дегазационных рисков.

Библиографический список

1. Fourneau F., Bonnet S., Toromanoff F., Lejeune P. Les outils cartographiques open source // Forêt.Nature. 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://foretnature.be/wp-content/uploads/2024/10/fw118_14-22QGis.pdf
2. Куприянов А.Н. Использование геоинформационных систем в агроэкологической оценке земель / А.Н. Куприянов, О.Е. Ефимов // Научный журнал

КубГАУ. 2024. №201. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoinformationnyh-sistem-v-agroekologicheskoy-otsenke-zemel> (дата обращения: 20.02.2026)

3. Матвеев Ш. Картографирование современного состояния и структуры агролесоландшафтов юго-востока Ростовской области с использованием данных дистанционного зондирования // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2024;(3 (75)):209-216. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2024-03-24>.

4. Орлов В.А. Методика автоматизированной оценки водной эрозии почвы на виноградниках с применением спектральных индексов спутниковых снимков / В.А. Орлов, А.А. Лукьянов // Мелиорация и гидротехника. 2025. №3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-avtomatizirovannoy-otsenki-vodnoy-erozii-pochvy-na-vinogradnikah-s-primeneniem-spektralnyh-indeksov-sputnikovyh-snimkov> (дата обращения: 20.02.2026).

5. Потапенко И. А. Свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS /Потапенко И.А., Якименко В.В., Пашковская О.В. / Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2020. №.2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/svobodnaya-krossplatformennaya-geoinformatsionnaya-sistema-qgis> (дата обращения: 20.02.2026).

6. Почвенно-геоморфометрический анализ территории, проектируемой под оросительную систему / Р. Р. Сулейманов, А. Р. Сулейманов, И. Ю. Сайфуллин [и др.] // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. – 2018. – № 10. – С. 44-54.

7. Фомин, Д. С. Геоинформационные системы в агроэкологической оценке земель для проектирования адаптивно-ландшафтной системы обработки почвы в Предуралье / Д. С. Фомин, Д. С. Фомин, Г. И. Пиккулева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 57-63.

© Ишмурзина Д.А., Рыкова А.В., 2026

УДК 528.9

И.С. Кадырова

педагог-организатор, ГАУ СО МО «КЦСОР»,
филиал ДОЛ «28 Героев Пафиловцев», г. Волоколамск

Научный руководитель: **Р.З. Хизбуллина**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СБОР И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДАННЫХ О ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСАХ ВОЛОКОЛАМСКОГО ОКРУГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Аннотация. В работе рассматривается современное экологическое состояние природных комплексов Волоколамского округа Московской области в условиях усиливающегося антропогенного воздействия. Собранная и структурированная база данных служит основой для разработки серии экологических карт.

Ключевые слова. Антропогенное воздействие, загрязнение природных компонентов, экологическое картографирование, база пространственных данных

В условиях усиливающегося экологического кризиса, проявляющегося в ухудшении состояния природных комплексов и растущего антропогенного

прессинга, исследование и оценка состояния природных комплексов приобретает первостепенное значение. Эффективное управление природопользованием и охрана природы невозможны без достоверной информации. Поэтому сбор, анализ и систематизация данных о состоянии природных комплексов с последующим их картографированием становятся важнейшим инструментом оценки экологической ситуации и выработки мер по сохранению ландшафтного и биологического разнообразия.

Волоколамский округ Московской области является уникальной территорией с богатым разнообразием природных комплексов, которые к сожалению, испытывают существенное воздействие природно-антропогенных факторов.

Антропогенное воздействие на природные комплексы Волоколамского округа обусловлено тремя основными группами факторов. Промышленный сектор и транспорт создают критическую нагрузку на атмосферный воздух: уровень загрязнения превышает допустимые нормы в 1,5 раза, при этом только транспортная инфраструктура ежегодно генерирует 1500 тонн выбросов. Сельскохозяйственная деятельность, основанная на интенсивном применении пестицидов и минеральных удобрений, ведет к деградации почвенного покрова и загрязнению водных объектов. Завершающим фактором выступает система обращения с отходами: полигоны и несанкционированные свалки становятся источниками токсичных эмиссий, усугубляя ухудшение качества всех компонентов окружающей среды и создавая угрозы для биоразнообразия округа.

На основе анализа выделяются следующие ключевые экологические проблемы территории (рис.1.):

– загрязнение воздуха: высокая концентрация выбросов от промышленных предприятий и автотранспорта, что напрямую коррелирует с ростом заболеваемости органов дыхания у местного населения (на 20% выше областного уровня);

– загрязнение водных объектов: сброс неочищенных промышленных и сельскохозяйственных стоков являются наиболее значимыми факторами ухудшения экологического рейтинга, что требует модернизации очистных сооружений и постоянного мониторинга;

– проблемы с отходами: переполненность основного полигона «Ядрово» и несанкционированный сброс на землях муниципалитета ведет к загрязнению почв и грунтовых вод. Проблема утилизации требует внедрения отдельного сбора и строительства перерабатывающих мощностей для снижения антропогенной нагрузки;

– ухудшение состояния лесов и сокращение биоразнообразия: природно-климатические изменения наряду с рекреационной нагрузкой ведут к сокращению лесных массивов и угрозе исчезновения редких видов

растений и животных, что делает необходимым создание новых природоохранных зон и рекультивации территорий.

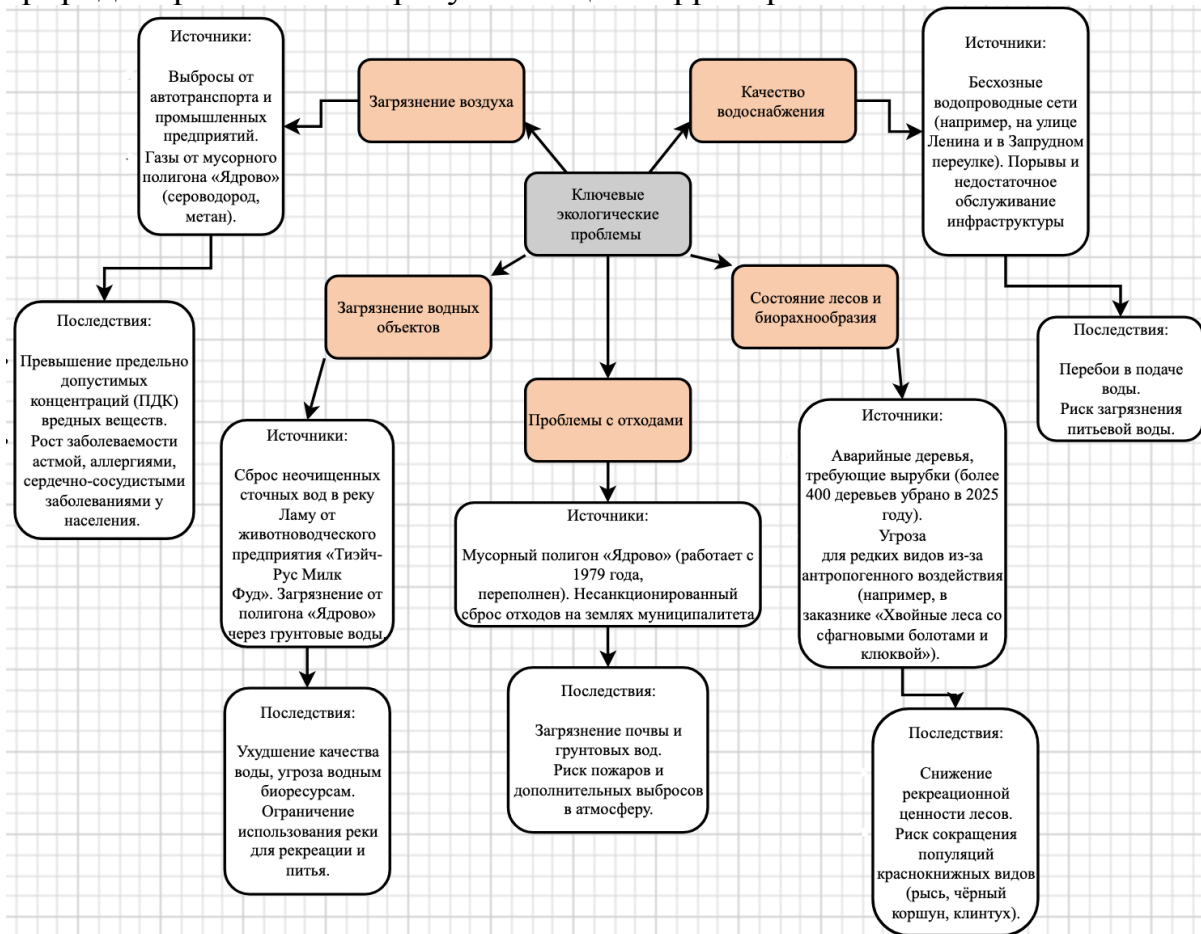


Рис. 1. Схема ключевых экологических проблем Волоколамского городского округа Московской области (составлено автором)

Совокупность данных о ключевых экологических проблемах и их источниках формирует информационную базу, необходимую для создания экологических карт Волоколамского округа. Систематизация статистических показателей и результатов аналитических исследований служат основой для пространственного моделирования и визуализации зон экологического риска.

Экологическое картографирование на основе собранной базы данных позволяет решить ряд прикладных задач: пространственная привязка источников загрязнения для выявления ареалов наибольшего воздействия; визуализация зон загрязнения атмосферного воздуха, участков деградации почв и очагов загрязнения водных объектов; оценка медико-экологической обстановки, позволяющая выявить корреляционные связи с заболеваемостью населения; планирование природоохранных мероприятий.

Таким образом, собранная база данных выступает фундаментом для разработки серии экологических карт, которые в свою очередь, являются эффективным инструментом мониторинга, контроля соблюдения

природоохранного законодательства и принятия управленческих решений в области устойчивого развития территории.

Библиографический список

1. Гавшин, К. А. Экологические проблемы Московской области и пути их решения / К. А. Гавшин // Актуальные проблемы социэкономии в XXI веке: Сборник статей научных докладов по итогам XIV Международной научной конференции студентов и молодых учёных, Москва, 08 апреля 2022 года / Под редакцией Л.С. Морозовой. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 114-119.
2. Ландшафтно-экологическое обследование территории Волоколамского района для целей рационального природопользования: научный отчет НИИ Географии МГУ. – М., 2015
3. Ландшафты Московской области и их современное состояние / по ред. И.И. Мамай. – Смоленск: Издательство СГУ, 1997. – 298 с.

© Кадырова И.С., 2026

УДК 528

И.А. Китикова

студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э. В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРОБЛЕМЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ И ОФОРМЛЕНИИ ПРАВ НА КАРТОГРАФИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ

Аннотация. В данной статье анализируются проблемы, возникающие при определении объектов авторского права в сфере картографии и оформлении прав на картографическую продукцию.

Ключевые слова. Картографическая продукция, авторское право, цифровые карты, исключительные права, переработка, государственные пространственные данные, судебная практика.

Географические карты являются объектом авторских прав, что закреплено в пункте 1 статьи 1259 Гражданского кодекса РФ, где объектам авторских прав отнесены географические, геологические и другие карты, планы, относящиеся к географии, топографии и другим наукам. Это значит, что авторское право создателя карты в любом ее виде охраняется законом. Создание нового картографического произведения является сложным, творческим процессом, требующим специальных знаний и высокой квалификации. Особенно это касается процесса создания современных цифровых карт на основе использования геоинформационных технологий.

Защита прав на картографическую продукцию часто вызвана оспариванием прав авторства и исключительных прав. Право автора на карту, созданную полностью самостоятельно, обычно не вызывает споров.

Однако в тех случаях, когда используются уже существующие картографические материалы, возникает множество правовых проблем. Можно выделить несколько ситуаций, ведущих к спорам:

- опубликованы какие-то давно существующие карты, но их вид усовершенствован представлен в иной более современной форме.

- переработаны цифровые карты, добавлены новые слои, усовершенствован интерфейс обновлена информация.

В обоих случаях необходимо определять, возникают ли новые авторские права или речь идет о правах на переработку, а также требуется ли согласие первоначального правообладателя.

В первом случае речь идет о правах публикатора, который становится обладателем прав, смежных с авторскими. Публикатором может стать лицо, опубликовавшее карту после ее переработки при условии, что эта карта перешла в общественное достояние. Публикатору принадлежит исключительное право на созданную карту, он вправе защищать результаты своего труда. Однако переработка и публикация старых карт встречается достаточно редко.

Значительно чаще происходит переработка данных при создании цифровых карт. Поскольку возможности переработки электронных карт практически не ограничены, возникают споры об авторстве, исключительном праве и праве пользования на вновь созданный продукт. Согласно пункту 2 статьи 1259 ГК РФ, представляющие собой переработку другого произведения, также признаются объектами авторских прав. Однако вопросы переработки цифровых карт с правовой точки зрения исследованы недостаточно.

Для понимания правовой природы созданной цифровой карты важно определить, какие исходные материалы использовались. Можно выделить четыре основных варианта.

1. Оцифровка содержания уже существующей карты. В результате создается производное произведение. Если исходная карта охраняется авторским правом, необходимо согласие правообладателя. Если исходная карта перешла в общественное достояние, создатель цифровой карты становится публикатором и приобретает смежные права. В любом случае требуется ссылка на исходные материалы.

2. Создание цифровых карт путем непосредственных измерений на местности или по стереофотограмметрическим моделям. В случае карта является первичной, и на нее распространяется авторское право. Использованный инструментарий не влияет на правовой статус, требуется лишь описание примененных методик.

3. Использование официальных пространственных данных, электронной картографической основы, публичной кадастровой карты. Согласно статье 10 ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных», результаты геодезической и картографической деятельности, полученные за счет федерального бюджета, являются федеральной

собственностью. Использование таких данных должно быть правомерным, то есть осуществляться в установленном порядке. Полученные с использованием этих материалов цифровые карты признаются творческими произведениями, однако требуется ссылка на источник данных.

4. Использование общедоступных материалов картографических данных и спутниковых изображений, например Google Earth, Яндекс Карты и тд. Эти источники не являются официальными, но их использование правомерно. Необходимо учитывать, что у этих источников есть собственники, поэтому при публикации вновь созданной карты также требуется ссылка на исходные материалы. Созданная на их основе карта является авторским произведением.

Кроме права авторства, законом охраняются исключительное право и право собственности законных обладателей. Наряду с частными лицами собственниками цифровых карт могут выступать органы власти – субъекты Российской Федерации и органы местного самоуправления. Статья 10 ФЗ от 18 декабря 2006 года №231-ФЗ «О введении в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации» устанавливает, что исключительное право на результаты интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии, полученные за счет бюджетных средств, признается за Российской Федерацией. Распоряжение этим правом осуществляется в порядке, определенном постановлением Правительства РФ от 3 августа 2012 года №793.

Примерами таких систем являются публичная кадастровая карта, система ГЛОНАСС, планы территориального развития регионов, генеральные планы городов. Развивается федеральная географическая информационная система Национальная система пространственных данных, положение о которой утверждено постановлением Правительства РФ от 7 июня 2022 года №1040. Права на эти системы защищаются законом, собственники устанавливают правила доступа и пользования.

Незаконное использование спутниковых снимков и картографических материалов нередко является следствием правовой безграмотности пользователей. Современные пользователи Интернет сталкиваются с новыми, непривычными для них проблемами охраны прав на информацию. Характерным примером является использование фрагментов карт в рекламных буклетах и иных коммерческих материалах. Нарушение авторских прав на картографические произведения может повлечь гражданско-правовую, административную и уголовную ответственность. К числу основных способов нарушения относятся: пиратство, плагиат.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о многообразии правовых ситуаций, возникающих при создании и использовании цифровых картографических произведений. Ключевое значение для определения правового режима создаваемой карты имеет характер исходных материалов и способ их получения.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении в отдельные законодательные акты Российской Федерации. 2016. №1 (ч.1), ст. 51.
2. Близнац И.А., Леонтьев К.Б Авторское право и смежные права. М: Проспект, 2019.
3. Яковлева Р. Нарушение авторских прав на картографические произведения: обзор судебной практики. 2007. №6. С. 43-49.

© Китикова И.А, 2026

УДК 528

С.С. Макаров

студент 2 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **А.А. Доровский**
ассистент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Аннотация. В данной статье представлен материал, посвященный изучению природных и антропогенных ландшафтов с помощью космических снимков, принципах и сущности. Были перечислены методы дешифрирования космических снимков и приведены примеры ландшафтных исследований с помощью спутниковых снимков.

Ключевые слова. Ландшафт, дешифрирование снимков, прогнозирование изменения ландшафтов, спутниковые снимки, динамика ландшафтов, методы дешифрирования снимков.

Космические снимки играют огромную роль в ландшафтоведении, они позволяют: анализировать структуру ландшафтов, изучать рельеф, почву, растительность, гидрографию и т. п., исследовать динамику ландшафтов. Космическая съемка земной поверхности даёт материал для физико-географического районирования.

Методы дешифрирования снимков помогают извлекать важную информацию из огромных объёмов данных, прогнозировать изменения ландшафтов. Главные задачи исследования ландшафтов по космическим снимкам: оценка состояния объектов, изучение изменений в природе и хозяйственной деятельности, изучение структуры почвенного покрова.

При исследовании ландшафтов используют методы дешифрирования космических снимков: визуальный, автоматизированный, индикационный. При визуальном дешифрировании опираются на дешифровочные признаки, при автоматизированном используется компьютерная обработка, при индикационном дешифрировании, так называемые, указатели объектов, роль которых могут выполнять рельеф, растительный покров, гидрография и т. д. Это нужно для того, чтобы выявлять все компоненты ландшафта, а также его динамику.

Дешифрирование ландшафтных спутниковых снимков основывается на совокупности всех дешифровочных признаков: тон, цвет, текстура, форма, структура, спектральные индексы: NDVI, EVI, SAVI, NDWI, MNDWI, AWEI. Благодаря этим признакам можно на снимках определять такие объекты, как лесной покров, гидрография, рельеф и антропогенные ландшафты.



Рис. 1. Весеннее половодье реки Дёма в 2013 году рядом с селом Нижегородка, Google Earth

С помощью космических изображений осуществляется слежение за разливами рек в период весеннего половодья (рис.1). На данном рисунке изображена река Дёма, которая разлилась после весеннего половодья. В результате половодья была подтоплена суша и была затоплена часть дороги.

Таким образом, космические наблюдения позволяют давать оценки любому природному явлению и изучить его динамику.

Антропогенные факторы оказывают существенное влияние на ландшафт, а именно: строительство дорог и населенных пунктов, расширение городов, земледелие и животноводство. Примером является строительство жилого комплекса в Ленинском районе Уфы (рис. 2.).

На данном рисунке наблюдаем динамику антропогенного ландшафта, а именно расширение населённого пункта за последние 13 лет. На снимке 2012 года изображено поле, которое ещё не застроено жилыми домами. На снимке 2025 года наблюдаем расширение населенного из-за строительства нового жилого комплекса. Таким образом, путем визуального дешифрирования была изучена динамика антропогенного ландшафта.



Рис. 2. Два снимка Жилого комплекса «Новалэнд» город Уфа.
Снимок справа – 2012 год, справа – 2025 год

На основе данной статьи можно сделать вывод о том, что космические снимки широко применяются во всех аспектах ландшафтных исследований. Их использование позволяет получать данные об окружающей среде, давать анализы и прогнозирование.

На данный момент применение космических снимков в ландшафтных исследованиях являются достаточно актуальными и эффективными. С помощью спутников можно анализировать экологическую обстановку, оценивать последствия стихийных бедствий. Космические технологии в настоящее время интегрированы в исследовании природных и антропогенных ландшафтов.

Библиографический список

1. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве. Основы дешифрирования аэрофотоснимков : методические указания / составитель С. Г. Глушко. – Казань : КГАУ, 2018. – 24 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138606> (дата обращения: 07.03.2026).
2. Замятин, А. В. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли / А. В. Замятин, Н. Г. Марков. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 176 с. – ISBN 978-5-9221-0801-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/59469> (дата обращения: 07.03.2026)
3. Любимов, А. В. Дистанционные (аэрокосмические) методы комплексной оценки лесных ресурсов / А. В. Любимов, С. В. Вавилов, А. В. Грязькин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-507-45225-5. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/262490> (дата обращения: 07.03.2026).
4. Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / составители С. С. Уланова, К. Б. Мушаева. – Элиста: КГУ, 2021. – 96 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/472229> (дата обращения: 07.03.2026).

УДК 528.9

А.Е. Макаровастудент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. УфаНаучный руководитель: **А.Р. Усманова**

канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЗИЛИМ»

Аннотация. Актуальность разработки туристических маршрутов на территории природного парка «Зилим» обусловлена необходимостью повышения безопасности и комфорта отдыхающих при одновременном сохранении природного богатства региона.

Ключевые слова. Природный парк «Зилим», спелеологический маршрут, водный маршрут, пеший маршрут, особо охраняемые природные территории.

Природный парк «Зилим» занимает площадь около 36 500 гектаров и располагается в живописном регионе Южного Урала. Территория парка богата разнообразными природными объектами, включая уникальные карстовые пещеры Киндерлинскую и Октябрьскую, а также реку Зилим с её характерными порогами, среди которых выделяется порог Кысык. Эти природные особенности создают благоприятные условия для организации разнообразных туристических маршрутов, способные заинтересовать как любителей пеших походов, так и поклонников спелеологии и водных видов туризма. Территория парка включает в себя горные массивы, долины рек, лесные участки и участки с разнообразными геологическими формами. Ландшафт парка связан с переходной зоной между лесной и степной природными зонами, что определяет необычное биологическое разнообразие. Это создаёт уникальные условия для обитания множество видов флоры и фауны, в том числе редких и эндемичных. Климатические особенности региона включают умеренно-континентальный климат с контрастом температур по сезонам, что влияет на сезонность посещения парка и особенности подготовки маршрутов (Макаревич Э.А., 1985). Значение парка для региона определяется не только сохранением природного ландшафта, но и развитием экотуризма, что стимулирует экономическую активность местного населения и способствует формированию экологической культуре (М. В. Чеботаева., 2009)

Говоря об особенностях реки Зилим, то протекает она через территорию природного парка, образуя сложный речной ландшафт с быстрым течением, многочисленными заводьями и порогами. Её длина составляет примерно 212 километров, при этом участок, проходящих через парк, характеризуется живописными оврагами и каньоноподобными образованиями с крутыми берегами и каменистым руслом. Вода в Зилиме отличается высокой прозрачностью и температурой, что создает комфортные условия для водных видов туризма в период летних месяцев.

Водные туристические маршруты представляют собой протяжённые трассы, включая чередующиеся участки с разной степенью сложности.

Основное направление маршрута пролегает вдоль центральной части реки, что позволяет разнообразить опыт участников от спокойных прогулок до экстремальных сплавов. Особенность трасс вдоль реки Зилим - наличие прежде всего организационных пунктов входа и выхода с воды, оборудованных для сбора и проверки снаряжения, что позволяет гибко варьировать длину маршрута и обеспечить безопасность участников. Кроме того, вдоль маршрутов расположены контрольные точки для группового сбора, проведения кратких инструктажей и отдыха (Федотов Ю. Н., 2002). Важно учитывать, что такие пункты регулируются сотрудниками парка с целью предотвращения чрезмерной нагрузки на природную среду и конечно же обеспечить безопасное прохождение маршрута.

Не будем забывать о спелеологическом туризме, ведь на территории природного парка есть сеть карстовых пещер, одна из них Киндерлинская, также известная как пещера «Победы». Длина её ходов превышает 12 километров, что ставит её в число самых протяженных пещер региона. Говоря об особенностях пещеры, одной из основных является многокамерность и наличие уникальных сталактитовых и сталагмитовых образований, которые служат доказательством древнего формирования и динамики карстовой системы. Недалеко от пещеры «Победы» расположена Октябрьская пещера, которая отличается лишь меньшей протяжённостью, около 7 километров, но обладает значительной глубиной и сложной структурой. Экологическое значение обеих пещер заключается в сохранении стабильного микроклимата и редких подземных экосистем. Для организации спелеологического туризма выведены специально оборудованные зоны. В Киндерлинской пещере основным спелеологическим маршрутом является зона Большого зала, соединённая с центральным коридором длиной примерно в 1,5 километра. Этот маршрут доступен для посетителей с базовой подготовкой, поскольку характеризуется умеренной сложностью и равномерно широкими проходами. Организация маршрутов предусматривает обязательные инструктаж перед экскурсиями, знакомство с правилами поведения внутри пещеры и о действиях при чрезвычайных ситуациях (Попчиковский В.Ю., 1987). Данные маршруты спелеологического туризма органично дополняют общую систему рекреационных путей природного парка «Зилим» и тесно связаны с водным маршрутом вдоль реки Зилим. Это пересечение мы наглядно можем увидеть на рисунке 1.

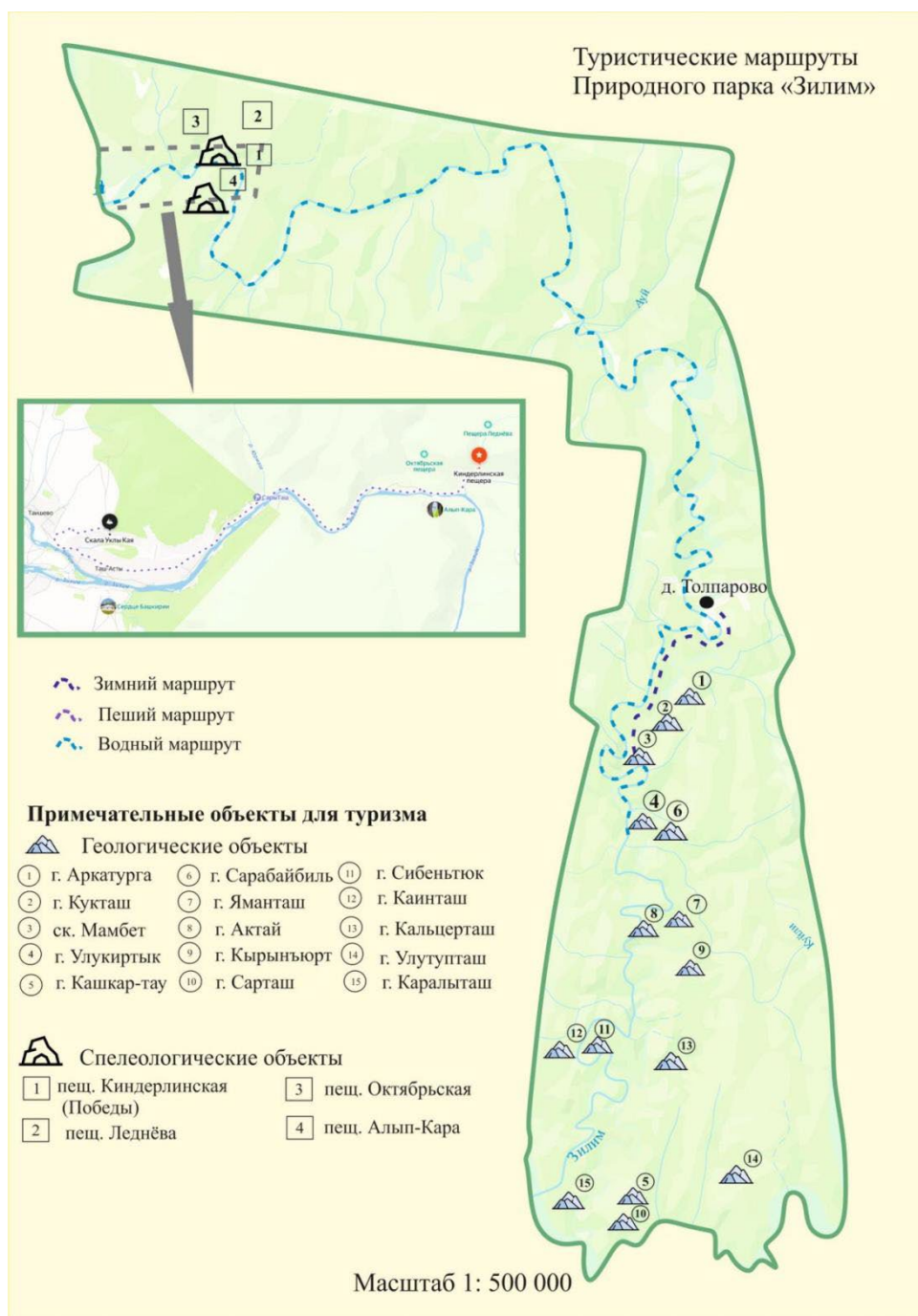


Рис. 1. Карта туристических маршрутов Природного парка Зилим, (составлена автором)

Проектирование туристических маршрутов в природном парке «Зилим» базируется на многоуровневом подходе, который учитывает разнообразие интересов посетителей, сохранность природной среды и обеспечения безопасности. В парке предлагается разнообразный спектр посетителей: от семей с детьми и любителей прогулок до активных туристов, спелеологов и водников. Проектирование маршрутов предусматривает выделение различных категорий с учётом физической подготовки, желаемой степени экстремальности и продолжительности. Немаловажным критерием является оценка безопасности – это анализ или

оценка рельефа, гидрологические условия, климатический фактор и потенциально опасные зоны.

При проектировании и создании маршрутов проводится идентификация мест с рисками – крутые склоны, близость к водным порогам, подверженность паводковым ситуациям. Актуальная интеграция современных технологий – GPS-навигация, системы оповещения и различные методики дистанционного мониторинга (Дмитриева Е.А., 2008).

Картографическое обеспечение туристических маршрутов в природном парке «Зилим» играет ключевую роль в формировании успешного и безопасного опыта. В основу проекта карты (рис. 1.) легло детальное нанесение всех ключевых природных объектов. Пещеры Киндерлинская и Октябрьская обозначены условными знаками горы, скалы и другое. Река Зилим на карте отображена плавной синей линией, сменяющей толщину и насыщенность в зависимости от ширины русла. Также карта включает в себя обозначение троп и путей с различной степенью технической сложности. Маршруты для пешего туризма, спелеологи и водные туристические тропы имеют собственный цвет и стиль линий, что облегчает выбор подходящего маршрута для участников по уровню их подготовленности и конечно же интересам. Все надписи выделены крупным читаемым шрифтом, выдержанным в едином стиле, размещенные таким образом, чтобы избежать наложения и сохранить визуальную чистоту карты. Для повышения удобства предусмотрено несколько масштабов, конкретно от общего участка всего парка до детальных участков с возможностью увеличения и проработки более сложных зон и более точности при проектировании маршрутов. Также карта сопровождается легендой.

Итоговым предложением является комплексное использование карты как на бумажных носителях, так и в электронном варианте, интегрировав его в GPS-навигации или онлайн-обновлений через социальные сети. Такая система позволит посетителям природного парка «Зилим» своевременно получать актуальную информацию о состоянии маршрута.

Библиографический список

1. Дмитриева Е.А. Рекомендации по разработке и оформлению туристских маршрутов. Белгород, 2008.
2. Макаревич Э.А. Туристские походы выходного дня. М.: Полымя, 1985.
3. Попчиковский В.Ю. Организация и проведение туристических походов. М.: Профиздат, 1987.
4. Федотов Ю. Н. Спортивно-оздоровительный туризм. М.: Советский спорт, 2002.
5. Федотова А.А. Туристские походы, соревнования и слеты: учебно-метод. пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2007.
6. Урал: бесконечный драйв! 52 приключения на границе Европы и Азии / сост. М. В. Чеботаева. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2009.

© Макарова А.Е., 2026

УДК 528.42

Ш.Р. Мансуровстудент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. УфаНаучный руководитель: **Л.А. Зарипова**

канд. геогр. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТЕ: ОТ ПОДГОТОВКИ ДО ПОЛЕВОЙ СЪЕМКИ

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные этапы выполнения инженерно-геодезических изысканий на исследуемом объекте, от подготовки (поверка оборудования, сбор исходных данных) до полевого этапа. Топографическая съемка выполнена с использованием спутникового оборудования Trimble R10, итоговые материалы составлены в масштабах 1:500 и 1:2000.

Ключевые слова. Геодезия, изыскания, инженерно-геодезические изыскания, геодезическое оборудование, топографо-геодезические работы

Подготовительный этап инженерно-геодезических изысканий является важнейшей стадией, от качества которой напрямую зависит успех всех полевых и камеральных работ. Этот этап включает в себя планирование работ, сбор информации и организация будущего процесса. Геодезическое оборудование (табл.1), которое применяется для выполнения изысканий, должно пройти метрологические поверки. Перед выездом сотрудников на полевые работы со всеми проводится и инструктаж по безопасному ведению полевых работ. Результаты инструктажа фиксируются в журналах и выдаются удостоверения по технике безопасности. Доставка на объект сотрудников, оборудования и снаряжения производится автомобильным и специальным транспортом, а также по железной дороге и авиатранспортом (Хисаев А.А. и др., 2022). Связь с полевой бригадой осуществляется посредством мобильной связи и интернет - почтой.

Таблица 1. Геодезическое оборудование, применявшееся на объекте

Наименование прибора	Тип прибора	Область применения
Трассопоисковые комплексы	«С.А.Т.4+ & GENNY», «Radiodetectio n RD-8000»	Поиск подземных коммуникаций
Тахеометр электронный	Sokkia CX-105L	Топографическая съемка надземных коммуникаций.
GPS/GLONASS	Trimble R10	Создание съемочного и планово-высотного обоснования. Выполнение топографической съемки. Вынос в натуру границ площадки и трассы автомобильной дороги. Привязка геологических выработок.
EFT	M3 Plus	Создание съемочного и планово-высотного

		обоснования. Выполнение топографической съемки. Вынос в натуру границ площадки и трассы автомобильной дороги. Привязка геологических выработок.
EFT	M4 GNSS	Создание съемочного и планово-высотного обоснования. Выполнение топографической съемки. Вынос в натуру границ площадки и трассы автомобильной дороги. Привязка геологических выработок.

До начала выполнения полевых топографо-геодезических работ на объекте нами производился сбор и анализ исходных данных. Так, например, на наш район изысканий были карты М 1:100000, 1:50000, которые использовались для составления обзорного и ситуационного плана. В качестве исходных пунктов, для создания съемочного обоснования, на участке проводимых работ использовались пункты ГГС, выданные ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» в установленном инструкциями порядке. Также заказчиком были предоставлены материалы ранее выполненных инженерно-геодезических изысканий. В результате сбора и анализа архивных материалов, а также в связи со сроком давности предоставленных материалов была выполнена новая съемка всего участка изысканий.

После изучения имеющихся материалов и рекогносцировочного обследования района работ был выполнен сбор информации о местонахождении владельцев коммуникаций для последующего запроса техусловий на пересечение, параллельное следование и проведение работ в охранных зонах инженерных сетей. Также обследованы пункты, для установления состояния и возможности использования данных пунктов при производстве работ.

Исходными для определения координат и высот съемочного обоснования с помощью спутниковой геодезической системы служили пункты ГГС Варыяха, Хаспарод, Янгхадута, Нягуяха, Тарынг, которые послужили исходными для создания планово-высотного обоснования изыскиваемого участка (система координат СК-1963; система высот – Балтийская, 1977 г.).

На основе собранного исходного материала и информации составлена картограмма топографо-геодезической изученности района изысканий. В ходе инженерно-геодезических изысканий выполнена топографическая съёмка М 1:2000, М 1:500 с пунктов созданной съемочной геодезической сети с помощью спутниковой геодезической аппаратуры GPS Trimble R10 GNSS. Во время съемки заполнялся абрисный журнал с нанесением контуров снимаемой ситуации, номеров пикетов. Съёмка рельефа и контуров ситуации выполнена одновременно. При выполнении съемки велись абрисы, в которых фиксировались элементы снимаемой ситуации. В течение всего периода измерений постоянно поддерживалась связь не менее чем с 5 спутниками рабочего

созвездия. Результаты полевых измерений регистрировались в блоках памяти геодезического оборудования, абрис – в полевых журналах. Средние погрешности съемки рельефа и его изображения на инженерно-топографических планах относительно ближайших точек съемочного обоснования не превышают от принятой высоты сечения рельефа (Саттарова Г.А. и др., 2024). Средние погрешности определения планового положения предметов и контуров местности с четкими, легко распознаваемыми очертаниями (границами) относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы, не превышают в масштабе плана на незастроенных территориях - 0,5 мм для открытой местности и 0,7 мм - для горных и залесенных районов. Одновременно со съемкой производилось обнаружение и обследование имеющихся подземных наземных и надземных коммуникаций с указанием необходимых характеристик.

В результате выполненных инженерно-геодезических изысканий получена топографическая съемка участка работ в М1:2000 и в М1:500 с сечением рельефа 0,5 м, с учетом требований нормативной документации.

Библиографический список

1. Саттарова Г.А., Сулейманова А.Б., Хамидуллин Р.А., Галлямов И.И., Зарипова Л.А. Топографо-картографические понятия, изучаемые в школьной программе физической и экономической географии// ЦИТИСЭ. 2024. № 4(42). С. 488-497.
2. Хисаев А.А., Яковлева Ю.Н. Полевой контроль топографо-геодезических работ на Северо-Кустарниковом лицензионном участке // Землеустройство, кадастр недвижимости и мониторинг земельных ресурсов: Материалы международной научно-практической конференции, Улан-Удэ, 25–27 апреля 2022 года / Под общей редакцией Л.О. Григорьевой. Улан-Удэ: Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, 2022. С. 67-72.

© Мансуров Ш.Р., 2026

УДК 631.15

А.З. Мирасов

студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Р. Усманова**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТОПОНИМИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Аннотация. Статья посвящена анализу ключевых этапов технологического процесса создания топонимической карты с применением географических информационных систем. В работе рассмотрены возможности современных ГИС-технологий, которые позволяют обрабатывать пространственные данные и связывать их с атрибутивной информацией. Особое внимание уделено методам сбора и систематизации топонимов.

Ключевые слова. Географические объекты, топонимы, пространственный анализ, географические информационные системы.

Топонимы представляют собой уникальные собственные имена географических объектов, охватывающие и природные и искусственные элементы ландшафта. В лингвистической иерархии топонимы занимают четвертый уровень после базовой лексики и имен собственных, что подчеркивает их специфическую статусность как особой категории языковых знаков. Они имеют как природные объекты – материки, океаны, горы, реки, так и рукотворные объекты, например, населенные пункты и административные образования. Значимость топонимов выходит за рамки простой идентификации – они несут в себе историческую, культурную и географическую ценность [4].

Названия географических объектов, или топонимы, занимают важное место в структуре карт и специализированных картографических приложениях. Роль топонимов в картографии заключается в их способности обеспечивать однозначную привязку на карте к реальному миру. Применение топонимов обеспечивает преемственность и узнаваемость географической информации [5].

Современные геоинформационные системы (ГИС) представляют собой программные платформы, позволяющие эффективно работать с пространственными данными и создавать топонимические карты с высокой точностью и детализацией. Среди многочисленных решений наиболее распространенными являются GeoLink, MapInfo и QGIS, которые обладают широким спектром функциональных возможностей, адаптируемых под разнообразные задачи картографирования.

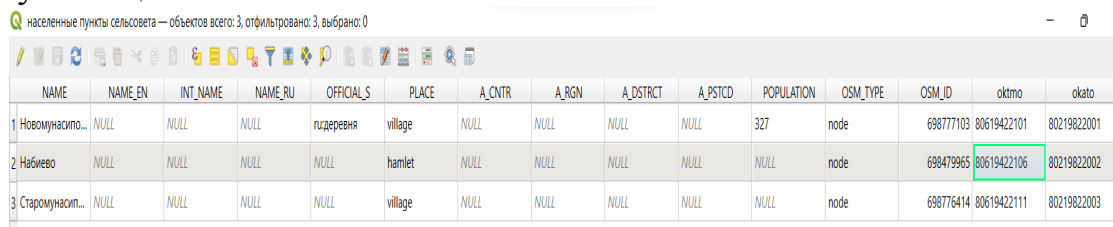
Общие функции современных ГИС включают хранение, извлечение, управление, визуализацию и анализ географических и пространственных данных. Эти системы позволяют работать с разнообразными форматами данных и обеспечивают регулярное обновление информации, что критично для поддержания актуальности топонимической базы. Визуализация может реализоваться как в двумерном, так и трехмерном пространстве, что расширяет возможности интерпретации данных.

Кроме классических ГИС, современные офисные и веб-платформы все активнее интегрируют функции пространственного анализа и визуализации. Это расширяет доступ пользователей к топонимическим картам и позволяет выполнить цикл обработки данных: от загрузки до анализа и прогнозирования развития территории.

В дополнение, ГИС применяются для создания подробных атласов, объединяющих топонимическую информацию с другими топонимическими данными. Такие решения повышают уровень интеграции, наглядности и удобства использования картографических продуктов в образовательных, административных и научных целях.

Выбор подходящего программного обеспечения для создания топонимической карты напрямую влияет на качество точность отображения данных. Каждая платформа ориентирована на определенный спектр задач и уровней пользователей, поэтому критически важно

учитывать требования проекта, масштаб, вид карты и специфические функции при подборе инструментов. Комплексный подход с использованием возможностей современных географических информационных систем обеспечивает эффективную обработку больших объемов данных, интеграцию атрибутивной информации, а также гибкость визуализации и анализа.



населенные пункты сельсовета — объектов всего: 3, отфильтровано: 3, выбрано: 0

	NAME	NAME_EN	INT_NAME	NAME_RU	OFFICIAL_S	PLACE	A_CNTR	A_RGN	A_DSTRCT	A_PSTCD	POPULATION	OSM_TYPE	OSM_ID	oktmo	okato
1	Новомунасипо...	NULL	NULL	NULL	п/деревня	village	NULL	NULL	NULL	NULL	327	node	698777103	80619422101	80219822001
2	Набиево	NULL	NULL	NULL	NULL	hamlet	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	node	698479965	80619422106	80219822002
3	Старомунасипо...	NULL	NULL	NULL	NULL	village	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	node	698776414	80619422111	80219822003

Рис. 1. Атрибутивные данные в QGIS (составлен автором)

Обработка в ГИС начинается с создания географической базы, куда загружаются собранные и отформатированные в виде векторных объектов с координатами (рис.1).

Атрибутивные данные связываются с объектами посредством базы данных, обеспечивая полноценное описание каждого топонима и возможность сортировки по возможным критериям.

Важным этапом является подготовка многоуровневой структуры карты с определением видимости объектов в зависимости от масштаба, что оптимизирует восприятие и повышает информативность (рис.2). Интеграция мультимедийной информации существенно расширяет функциональность топонимических карт, превращая их из статичных изображений в интерактивные продукты.

Сбор первичной информации о названиях объектов территории начинается с анализа официальных картографических материалов и государственных реестров. Дополняются эти данные архивными документами, полевыми исследованиями и краеведческими публикациями.

Технологический процесс предусматривает интеграцию базы данных с ГИС-платформами для дальнейшей геопривязки и визуализации информации.

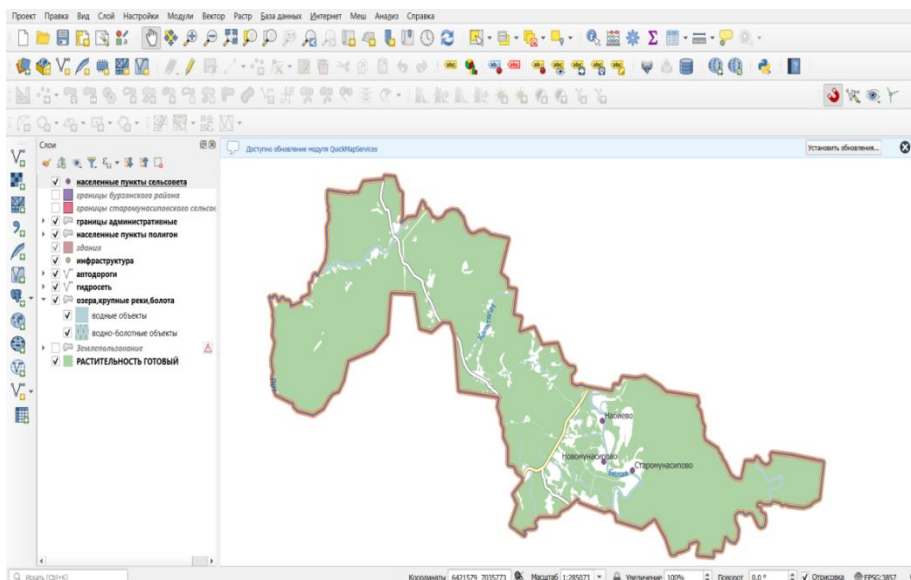


Рис. 2. Процесс создания топонимической карты в QGIS (составлен автором)

По итогам этапа сбора и систематизации формируется информационная база, готовая для реализации последующих этапов – разработки цифровой топонимической карты.

Таким образом, разработанная топонимическая карта обладает значительным потенциалом применения в различных сферах, среди которых образование и туризм.

Библиографический список

1. Миронова Ю.Н. Краткий обзор геоинформационного программного обеспечения / Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №7-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkiy-obzor-geoinformatsionnogo-programmnogo-obespecheniya> (27.02.2026);
2. Миронова Ю.Н. Краткий обзор геоинформационного программного обеспечения // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №7-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkiy-obzor-geoinformatsionnogo-programmnogo-obespecheniya> (27.02.2026);
3. Хусаинова Л.М., Губайдуллина Г. Особенности изучения топонимических легенд. В сборнике: тюркская филология в свете современных достижений. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2017. С. 88-89.
4. Полякова Е. В. Лингвистический анализ природных топонимов юго-восточной части русской равнины (на основе данных дореволюционных газетных изданий, выпускаемых на территории современной Республики Башкортостан) // Вестник Башкирского университета. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 452-457.
5. Полякова Е. В. Топонимическая лексика в газетных текстах на рубеже XIX и XX веков // Теория Урало-Алтайского языкового сообщества и аспекты ее развития в современной отечественной лингвистике. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2021. – С. 290-293.

© Мирасов А.З., 2026

УДК 528

З.М. Миронова, Р.И. Садртдинова
студентки 1 курса, Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.И. Файрузов**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИСТОРИЯ ГЕОДЕЗИИ: ДРЕВНИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ АКТУАЛЬНОСТЬ СЕГОДНЯ

Аннотация. Статья посвящена историческому развитию геодезии как одной из древнейших прикладных наук до современности. Рассматриваются измерительные инструменты и приёмы, использовавшиеся в Египте, Греции и Риме, включая метод триангуляции. Показано, что, несмотря на появление высокоточных электронных приборов (тахеометров, спутниковых систем), основа геодезических вычислений сохраняется. Делается вывод о значении исторического опыта для современной геодезической практики и образования.

Ключевые слова. Геодезия, история развития геодезии, методы угловых измерений, хоробат, диоптра, метод триангуляции.

Геодезия – это одна из древнейших прикладных наук, которая зародилась из практической необходимости: измерения земли, установления границ территорий и возведения масштабных сооружений. Ещё в древности были разработаны первые методы измерений, которые, несмотря на отсутствие сложной техники, позволяли проводить довольно точные расчёты. Изучение этих методов даёт возможность проследить эволюцию современной измерительной техники и понять, почему многие фундаментальные принципы геодезии актуальны и в наше время.

Начнём с истории развития. В древних цивилизациях Египта, Месопотамии и Греции зародились первые геодезические методы, главная цель которых заключалась в обозначении границ земель и проектировании строительных объектов. В Египте для измерений использовались натянутые верёвки с завязанными узлами, которые помогали отмерять заданные расстояния. Данный метод применялся для восстановления границ после наводнений Нила. Благодаря геометрическим построениям египтяне могли создавать прямые углы и вычислять площади участков земли. Таким образом, постепенное осуществление таких практических задач способствовало росту геометрических знаний и зарождению геодезии как самостоятельной научной дисциплины; однако в то время это были лишь её ростки (Белко А.С., 2024).

Отметим, значительный вклад в развитие методов измерений также внесли древнегреческие учёные. Было показано, что геометрические закономерности можно использовать для определения размеров Земли и расстояний между объектами. Одним из наиболее известных примеров является метод Эратосфена, позволивший достаточно точно определить длину окружности Земли; измерения были почти абсолютно точны, однако

лишь предположение Киренского было ошибочным – города Александрия и Сиена не находились на одном меридиане и имели отклонение. Использование угловых измерений и наблюдений за положением Солнца продемонстрировало высокий уровень математических знаний в древности. В практике применялись такие инструменты, как гномон и диоптра, позволявшие выполнять угловые измерения и определять направление линий на местности (История ..., 2026).

В Древнем Риме геодезия получила широкое применение при строительстве дорог, акведуков и городских сооружений. Для измерений использовались специальные приборы: хоробат, либелла и грома. Последняя служила для разметки перпендикуляров и ровных линий, что играло первостепенную роль в планировке улиц и кварталов, а хоробат, в свою очередь, позволял точно выверять горизонтальность рельефа и был незаменим при прокладке водопроводных каналов; второй же прибор использовался для определения горизонтальности плоскости или линии. Несмотря на кажущуюся простоту этих приспособлений, их правильное использование гарантировало высокое качество измерений.

Отметим, что отдельного внимания заслуживают и угловые измерения, которыми в древней геодезии пользовались очень широко – методы угловых измерений и триангуляции. Суть триангуляции заключается в построении на местности цепи смежных треугольников. В каждом из них измеряется одна сторона – то есть базис – а остальные стороны и расстояния до удалённых объектов вычисляются через замеренные углы, на основе теорем геометрии. Это позволяет определять большие расстояния косвенным путём, сводя прямые измерения к минимуму. Наблюдение за удалёнными точками и построение геометрических фигур на местности позволяло вычислять расстояния, которые невозможно было измерить напрямую. Подобные методы применялись при создании первых карт и планов территорий, и таким образом постепенно данные подходы совершенствовались и легли в основу современных геодезических практик (Гулин В. Н., 2016).

В древнем мире применялось большое количество измерительных инструментов. Среди них можем выделить мерные верёвки, линейки, угломерные приборы – тому пример устройство из труда Герона Александрийского «О диоптре» – и уровни – например, тот же хоробат. Несмотря на простоту конструкции, такие инструменты играли важную роль в строительстве и планировании территорий, также реализуя на практике указанные методы выше. Их использование демонстрирует, что основой геодезических измерений всегда являлись фундаментальные геометрические принципы: определение расстояний, измерение углов и установление взаимного положения точек на местности (Купреева Е. Н., 2023).

Сегодня геодезическое оборудование ушло далеко вперёд по сравнению с древними аналогами: электронные тахеометры, спутниковые

системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС), лазерные сканеры и многие другие приборы ныне позволяют получать данные с высокой точностью и обрабатывать их в цифровом формате. Использование спутниковых технологий обеспечивает определение координат объектов практически в любой точке Земли. Кроме того, активно применяются методы дистанционного зондирования и цифрового моделирования местности, а в обиход прочно вошли современные методы аэрофотосъемки и создания трёхмерных цифровых моделей рельефа (Разница ..., 2026).

Несмотря на значительный технологический прогресс, многие принципы древней геодезии продолжают использоваться и в настоящее время, ибо основные методы измерений по-прежнему основаны на определении расстояний и углов между точками. Даже современные электронные приборы фактически реализуют те же геометрические закономерности, которые применялись ещё в античности. В современных тахеометрах измерение расстояний выполняется с помощью лазерных дальномеров, однако математическая основа вычислений во многом соответствует классическим методам триангуляции (Сальникова О. Н., Оноприенко Н. Н., 2018). Более того, традиционные методы иногда применяются в учебной практике для освоения работы с приборами и при выполнении отдельных видов геодезических работ. Простые измерительные инструменты могут использоваться в условиях, где применение сложного оборудования затруднено или экономически нецелесообразно, а также возможны использование методов угловых измерений для отдельных случаев. Сравнив традиционные и современные геодезические оборудования, мы смогли заметить, что развитие техники направлено прежде всего на повышение точности, скорости измерений и удобства обработки данных, тогда как базовые принципы остаются неизменными (Современные ..., 2026).

Историческое развитие геодезии наглядно подтверждает тесную связь между древними методами измерений и современными технологиями: первые геометрические построения и инструменты сформировали фундамент научного подхода к измерению земной поверхности, а в дальнейшем эти идеи получили развитие в более сложных приборах и вычислительных системах. В итоге накопленный опыт древних цивилизаций продолжает оказывать влияние на современную геодезическую практику и служит основой для дальнейшего совершенствования методов измерений. Вследствие этого обращение к истории геодезии позволяет глубже понять закономерности развития измерительных технологий. Древние методы сыграли важную роль в формировании научных принципов измерения пространства и до сих пор сохраняют значение, ибо лежат они в основе современных способов определения координат, расстояний и пространственных характеристик объектов. Геодезия и дальше может продолжать развиваться, совершенствуясь в практике измерения к наиболее минимальным

погрешностям, ведь нынешняя наука не стоит на месте и целесообразно движется в развивающемся направлении.

Библиографический список

1. Белко А. С. История развития геодезии как науки // Наука и образование транспорту. Самара, Приволжский государственный университет путей сообщения, 2024. С. 120–122.
2. Гулин В. Н. Эволюция методов измерений — от «Пи» до «Пи-Пи-Пи» // САПР и ГИС автомобильных дорог. Томск, ООО «ИндорСофт», 2016. С. 63–69.
3. История развития геодезии: учебные материалы [Сайт]. URL: https://portal.sibadi.org/pluginfile.php/257861/mod_resource/content/1/Лекция%201%20История%20развития%20геодезии.pdf (дата обращения: 07.03.2026).
4. Каширина А. А. Геодезия в Древнем Риме и Древней Греции // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. Пенза, Пензенский государственный аграрный университет, 2025. С. 104–108.
5. Купреева Е. Н. Геодезический инструментарий при возведении сооружений в Древнем мире // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов. Омск, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2023. С. 53–56.
6. Разница между традиционным и современным геодезическим оборудованием [Сайт]. URL: <https://geopribrary.com/novosti/obzory-produktsii/888-gaznitsa-mezhdu-traditsionnym-i-sovremennym-geodezicheskim-oborudovaniem> (дата обращения: 07.03.2026).
7. Сальникова О. Н., Оноприенко Н. Н. Геодезический инструментарий древнего мира: история возникновения и особенности применения // Вектор ГеоНаук. Белгород, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова», 2018. С. 74–78.
8. Современные методы геодезии [Сайт]. URL: <https://gaztgm.by/sovremennye-metody-geodezii> (дата обращения: 07.03.2026).

© Миронова З.М., Садрtdинова Р.И., 2026

УДК 504.05

А.М. Николаева
магистрант 2 года обучения
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **А.Р. Усманова**
канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СОЗДАНИЕ КАРТЫ «РАНЖИРОВАНИЕ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПО ОБЪЕМУ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ В 2024 ГОДУ»

Аннотация. В статье рассматриваются принципы создания карты «Ранжирование городов Республики Башкортостан по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2024 году»

Ключевые слова. Загрязняющие вещества, выбросы, Республика Башкортостан, город

Поступление в атмосферу загрязняющих веществ является основным фактором качества воздуха. На территории Республики Башкортостан около 4,9 тысяч объектов промышленных предприятий и организаций, а также насчитывается примерно 1900 тысяч единиц автотранспортных средств. Современный рост загрязнений требует постоянного мониторинга и анализа. Одним из эффективных способов являются ГИС-технологии. С помощью них можно не только хранить и обрабатывать данные, но и визуализировать в виде картографических материалов.

Для создания карты основным источником информации послужил – «Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2024 году». Основные показатели были систематизированы в форме таблицы 1 из раздела 3.1 «Состояние и охрана атмосферного воздуха».

Таблица 1. Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в городах Республики Башкортостан за 2024 год

Город	Объем выбросов, (тыс. тонн)
г. Уфа	130,3
г. Стерлитамак	51,5
г. Салават	51,4
г. Нефтекамск	27,9
г. Благовещенск	14,3
г. Октябрьский	7,1
г. Кумертау	4,2
г. Сибай	1,6
г. Белорецк	3,7
г. Агидель	0,05

Чтобы создать карту «Ранжирование городов Республики Башкортостан по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2024 году» была использована геоинформационная система QGIS (версия 3.44.3). Данная программа обладает широким функционалом и в полной мере позволяет использовать его для обработки данных, создания и оформления карт.

Первым делом, мы ограничиваем территорию, на которой будем работать. В данном случае, это будет Республика Башкортостан. Это позволит нам не выходить за границы и не запутаться.



Рис. 1. Граница Республики Башкортостан

Затем создаем шейп файл с типом геометрии точка и создаем такие списки полей: НП (Населенный пункт) и Выброс. И ставим точки, где находятся все основные населенные пункты. После этого заполняем поля информацией, которую мы получили из «Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2024 году»

id	НП	Выброс
1	Уфа	130,3000000000
2	Стерлитамак	51,5000000000
3	Салават	51,4000000000
4	Нефтекамск	27,9000000000
5	Благовещенск	14,3000000000
6	Кумертау	4,2000000000
7	Октябрьский	7,1000000000
8	Агидель	0,05
9	Сибай	1,6000000000

Рис. 2. Таблица атрибутов

Теперь нужно настроить символику. В свойствах был выбрана «Символизация по выборам значений» и значение ставим поле Выбросы. Затем для наглядности и информативности мы выбираем цветовой ряд, где белым обозначен город с низким значением выбросов, а красным – с самым большим значением выбросов. Для усиления визуального эффекта решено было использовать не только цвет, но и размер точки. Где соответственно самая маленькая точка с самым низким значением выбросов, а самая большая точка с большим значением выброса. А также подписываем каждую точку именем города, которая это точка обозначает.

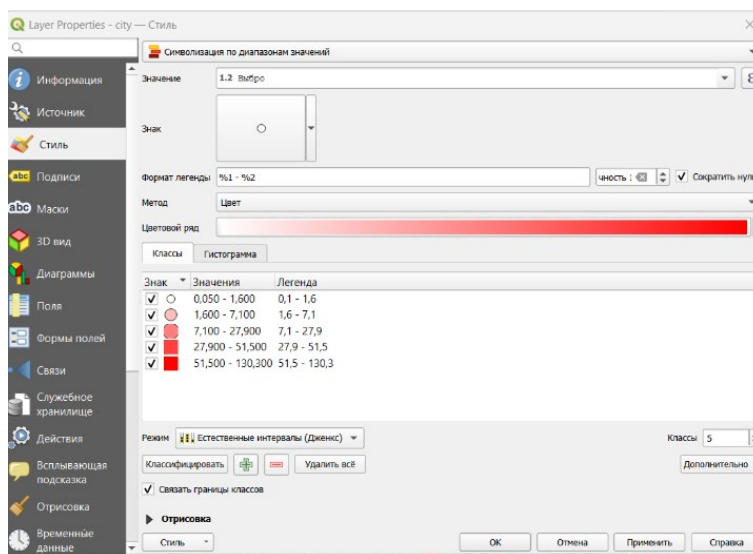


Рис. 3. Оформление точечных значений

Таким образом, мы получаем результат, который требует оформления. Компонировка и оформления карты требует названия карты, легенды и масштаба. В результате выполнения вышеописанных действий мы получаем Карту ранжирования городов Республики Башкортостан по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2024 году.

РАНЖИРОВАНИЕ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ПО ОБЪЕМУ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В
АТМОСФЕРУ В 2024 ГОДУ

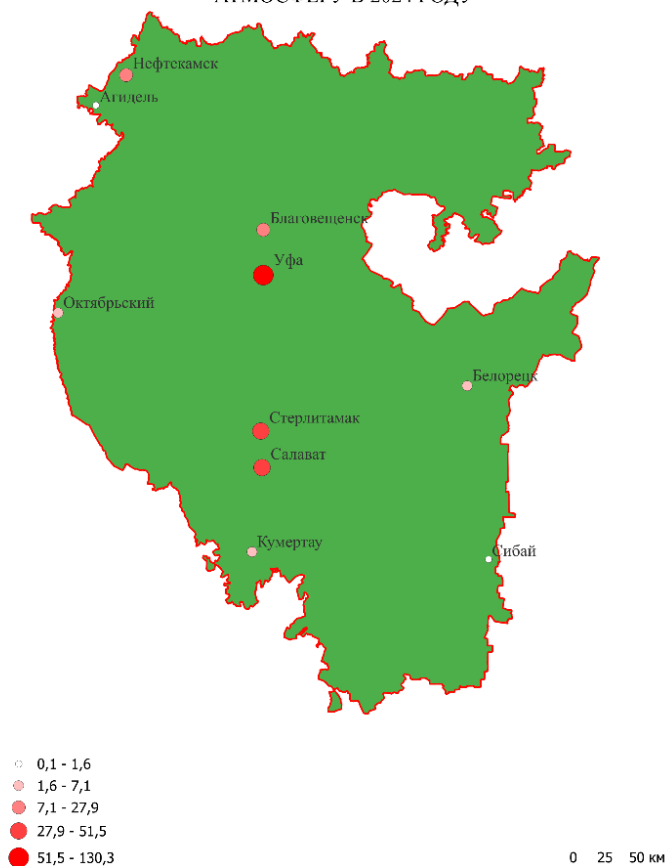


Рис. 4. Карта «Ранжирование городов Республики Башкортостан по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2024 году»

В ходе выполнения работы была разработана карта «Ранжирование городов Республики Башкортостан по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2024 году». Итоговая карта наглядно демонстрирует неравномерное распределение техногенной нагрузки на территории Республики Башкортостан, выделяя Уфимско-Стерлитамакско-Салаватский промышленный узел как зону наибольшего экологического риска. Полученные картографические материалы могут быть использованы в работе природоохранных органов, для экологического просвещения населения, а также в учебном процессе при подготовке специалистов-экологов и географов.

Библиографический список

1. Белов Н. С., Шаплыгина Т. В., Волкова И. И. ГИС-картографирование для решения практических задач в области геоэкологии и природопользования : учебное пособие. – Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2025.
2. Качор О. Л., Паршин А. В., Трусова В. В., Курина А. В., Икрамов З. Л. Оценка качества атмосферного воздуха в районе будущего экотехнопарка "Восток" (г. Усолье-Сибирское, Иркутская область) по данным снегогеохимической съемки // Арктика и Антарктика. – 2025. – № 2. – С. 15-34.

3. Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2024 году. – Уфа, 2025.

© Николаева А.М. 2026

УДК 81'373.21(470.57)

Е.В. Полякова

канд. филол. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ТОПОНИМИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН: ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аннотация. В статье рассматривается топонимия Республики Башкортостан как уникальный историко-культурный и лингвистический феномен. Анализируются основные группы топонимов с точки зрения их происхождения, структуры и семантики. Особое внимание уделяется этнической мозаике региона, отражённой в географических названиях.

Ключевые слова. Топонимия, Башкортостан, гидронимы, оронимы, ойконимы, урбанонимы, архотопонимы

Топонимия является важнейшей частью историко-культурного наследия любого региона. Через географические названия раскрываются древнейшие пласты языка, этногенеза и хозяйственной деятельности населения, отражаются природные особенности территории, культурные контакты и исторические события. Республика Башкортостан – уникальный регион, расположенный на стыке Европы и Азии, где издавна взаимодействовали тюркские, угорские, славянские и другие этнические группы. Это привело к формированию богатой и многослойной топонимической системы, в которой сплетаются различные языковые традиции.

Топонимы играют значимую роль в развитии рекреационно-познавательного туризма, поскольку в них заключены исторические и культурные смыслы, отражающие уникальные традиции и особенности региона [5].

Топонимикой называется раздел ономастики, изучающий названия географических объектов. Выделяются названия крупных географических объектов – макротопонимия, и небольших географических объектов – микротопонимия.

Территория современного Башкортостана на протяжении нескольких тысячелетий была населена различными этносами. Древнейшими считаются финно-угорские племена, что отразилось в ряде гидронимов и ойконимов. Позднее на территорию пришли тюркские племена, предки современных башкир, чьи языковые и культурные особенности стали доминирующими в топонимии [3].

Гидронимы. Башкортостан богат реками, озёрами и родниками. Гидронимы региона часто отражают особенности водных объектов. Стоит отметить, что они являются самым древним видом топонимов. *Агидель* (Белая) – крупнейшая река региона. Самоназвание на башкирском языке – «Ағыдел», а русское название этой реки звучит как «Белая» и является калькой с башкирского языка. Некоторые названия рек (*Ик, Зилим, Инзер*) имеют древнетюркские корни. Например, *Инзер* восходит к словам ин «чистый», се/зер «вода», что можно трактовать как «чистая вода». Гидроним *Юрюзань* финно-угорского происхождения. Некоторые исследователи связывают его с марийским «юр» «светлый».

Оронимы Башкортостана отражают богатую горную систему Южного Урала. *Ямантау* – одна из самых известных гор. Название состоит из башкирских слов яман «плохой, суровый, злой» и тау «гора». Возможны интерпретации: «опасная гора», «труднодоступная гора». Название горы *Иремель* связывают с древнетюркским ирем «рай, благодатное место». В названиях гор *Шатак, Малиновая, Кум-тау* отражён цвет, форма или природные особенности объектов. Оронимы региона часто включают традиционное башкирское слово тау «гора» [2].

Ойконимы – названия населённых пунктов – наиболее многочисленная группа топонимов. Башкирские ойконимы, как правило, состоят из антропонимов, природных терминов или названий родов (племен). *Каран* – от древнего личного имени. *Имангулово* – от имени Имангол. *Караидельский район* – соединение слов кара «чёрный» и идел «река». Нередко названия содержат этнонимы башкирских родов: *Табын, Кыпсак, Юрматы, Баймак* и др. Русские ойконимы: *Благовещенск, Месягутово, Приютово, Красноусольский*, отражают особенности освоения территории: поселения, заводы, крепостные линии [1].

Урбанонимы – названия внутригородских объектов: улиц, микрорайонов, площадей. В городах Башкортостана преобладают русские урбанонимы, но сохраняются и башкирские. Примеры: *улица Бишшева, улица Ибрагимова* – в честь писателей и общественных деятелей; *проспект Салавата Юлаева* – один из главных топонимов Уфы; *микрорайон Инорс* – от названия завода ИНОРС, что со временем стало топонимом.

Архотопонимы и исторические названия. Особое место занимают старинные топонимы, существующие с домонгольских времён. Они часто искажены, переосмыслены или забыты, но в них хранится ценнейшая информация об этногенезе жителей Башкортостана. *Башкортостан (Башкирия)* – название связано с этнонимом башкорт. Этимология слова остаётся дискуссионной, однако наиболее распространённая трактовка «главный, передовой род» (баш «голова»). *Уфа (Өфө)* – название древнетюркского происхождения, существуют также версии происхождения от офо(ва) «пологий берег», «быстрая река». Русская форма закрепилась в XVIII веке [4].

Таким образом, в топонимах запечатлены исторические этапы заселения территории, хозяйственная деятельность людей, древние миграции и межнациональные контакты. Географические названия передаются от поколения к поколению и в течение веков и тысячелетий хранят память народа о его прошлом. Также топонимика помогает восстановить черты исторического прошлого народов, определить границы их расселения, очертить области распространения языков. Данные топонимики используются в этимологии, лингвистической географии, так как некоторые топонимы (особенно гидронимы) устойчиво сохраняют архаизмы и диалектизмы, часто восходят к языкам-субстратам народов, живших на данной территории.

Библиографический список

1. Габидуллин И. И. Особенности топонимики и географической терминологии в русском языке // Духовные ценности и нравственный опыт цивилизаций в контексте XXI века: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Уфа, 25 октября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 29-31.

2. Кузнецова М. М. Регионы России через призму топонимов: уникальные названия и их значения // Наука – шаг в будущее: сборник научных трудов по материалам ежегодной Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 22 ноября 2024 года. – Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. – С. 283-285.

3. Полякова Е. В. Лингвистический анализ природных топонимов юго-восточной части русской равнины (на основе данных дореволюционных газетных изданий, выпускаемых на территории современной Республики Башкортостан) // Вестник Башкирского университета. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 452-457.

4. Полякова Е. В. Топонимическая лексика в газетных текстах на рубеже XIX и XX веков // Теория Урало-Алтайского языкового сообщества и аспекты ее развития в современной отечественной лингвистике. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2021. – С. 290-293.

5. Галиахметова Г.М., Усманова А.Р., Бакиева Э.В. Особенности развития ландшафтно-рекреационных территорий в северных районах Республики Башкортостан // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 6(84). – С. 63-71.

© Полякова Е.В., 2026

УДК 528.9

М.К. Ракин

студент 4 курса Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ О ПОЖАРАХ

Аннотация. В статье рассматривается применение геоинформационных систем для анализа данных о пожарах. Описаны методы геокодирования и пространственного анализа для выявления зон повышенного риска.

Ключевые слова. ГИС-технологии, пожары, прогнозирование, пространственный анализ, искусственный интеллект.

Применение ГИС-технологий для анализа данных о пожарах: от мониторинга к прогнозированию. Пожары – как природные, так и техногенные - остаются одной из самых серьезных угроз для безопасности населения, инфраструктуры и экосистем, ежегодно в мире регистрируются сотни тысяч возгораний, наносящих многомиллиардный ущерб, и в этих условиях традиционные методы сбора и анализа данных перестают быть эффективными, поскольку слишком велик объем информации и слишком высока цена ошибки. Геоинформационные системы стали тем технологическим мостом, который позволяет превратить разрозненные данные о пожарах в понятные и пригодные для принятия решений пространственные модели, и сегодня ГИС-технологии применяются на всех этапах работы с пожарами – от их прогнозирования и раннего обнаружения до анализа последствий и оптимизации работы пожарных подразделений.

Пожар как явление неразрывно связан с географией, поскольку возникновение и распространение огня зависит от рельефа, типа растительности, погодных условий, близости к дорогам и населенным пунктам, и учет этих пространственных факторов требует инструментов, способных работать с разнородной географической информацией.

Современные исследователи подчеркивают, что геоинформационное картографирование позволяет автоматизировать процесс учета пожарной безопасности и учитывать множество факторов одновременно, что, как отмечается в научной литературе, помогает определить наиболее уязвимые участки территории и принять меры для обеспечения их безопасности, значительно повышая эффективность и надежность профилактических мероприятий. Любой анализ пожаров начинается с данных о произошедших инцидентах, однако информации в виде электронных таблиц, содержащая адреса или координаты, мало пригодна для пространственного анализа, и здесь на помощь приходит процесс геокодирования - преобразования текстовых описаний местоположения в

географические координаты с последующим нанесением объектов на карту. Практические руководства по работе с данными о пожарах демонстрируют, как с помощью инструментов геокодирования можно визуализировать тысячи инцидентов, например, данные о вызовах пожарной службы города Нейпервилль, включающие более пяти тысяч записей, после геокодирования, позволяют увидеть пространственное распределение происшествий, и становится очевидным, что большинство пожаров происходит в жилых районах, тогда как на природных территориях их значительно меньше. Однако простая визуализация – лишь первый шаг, так как в течение нескольких лет в любом городе могут произойти десятки тысяч пожаров, и при таком объеме данных человеческий глаз не способен выявить скрытые закономерности, поэтому для этого используются статистические методы пространственного анализа, в частности анализ горячих точек, который позволяет выявить статистически значимые кластеры инцидентов, указывающие на зоны повышенного пожарного риска, неочевидные при обычном просмотре карты. Важным этапом подготовки данных является их фильтрация, поскольку не все вызовы пожарных связаны с реальными пожарами – значительная часть приходится на медицинскую помощь, ложные вызовы или техногенные аварии, и, используя стандартизированные классификаторы, исследователи могут отбирать только релевантные инциденты, повышая точность последующего анализа.

Наиболее перспективное направление применения ГИС – прогнозирование пожаров, так как современные системы позволяют не просто фиксировать уже произошедшие возгорания, но и предсказывать территории с высокой вероятностью их возникновения. Погодные условия остаются ключевым фактором пожарной опасности, особенно для природных пожаров, и разработанные геоинформационные системы оценки пожарной опасности включают базы многолетних метеонаблюдений, организованные в многомерные модели данных, что позволяет строить прогнозные электронные карты вероятности возникновения пожаров растительности на определенный период пожароопасного сезона, как, например, система, созданная для территории Среднего Приамурья, которая использует многолетние данные о метеостанциях и пожарах для расчета пространственной вероятности возгораний на основе классов пожарной опасности. Современные исследования предлагают методологию картографирования потенциальной опасности лесных пожаров, основанную на интеграции статистических методов, ГИС и данных дистанционного зондирования Земли, и в частности, перспективным направлением является байесовское моделирование, позволяющее оценивать вероятность возникновения пожаров с учетом множества факторов, что дает возможность оперативно выявлять территории с высоким риском возгорания и разрабатывать превентивные меры еще до начала пожароопасного сезона.

Технологии искусственного интеллекта становятся неотъемлемой частью прогнозных ГИС, например, российская веб-ГИС Geohub, разработанная компанией «ИнноГеоТех», использует машинное обучение для определения вероятности возникновения лесных пожаров, где алгоритмы обучаются на данных о произошедших возгораниях и ряде факторов-предикторов, после чего способны предсказывать зоны риска с высокой точностью.

ГИС-технологии играют ключевую роль не только в стратегическом планировании, но и в повседневной оперативной работе пожарных служб, позволяя командному составу аварийно-спасательных служб наблюдать за пожарами и операциями в режиме реального времени, используя данные автоматизированных диспетчерских систем, что дает возможность отслеживать краткосрочные тенденции, контролировать время реагирования и поддерживать ситуационную осведомленность на всех уровнях – от отдельной станции до района обслуживания. ГИС активно используются для создания картографических материалов, необходимых пожарным в повседневной работе, таких как крупноформатные настенные карты районов выезда для пожарных депо или компактные перечни задач - небольшие блокноты с картами и указателями улиц, которые пожарные используют по пути на вызов, и такие материалы создаются для каждого района реагирования и содержат критически важную информацию о местности, гидрантах и потенциально опасных объектах. Один из наиболее показательных примеров применения ГИС для борьбы с пожарами – цифровая трансформация Федерального агентства лесного хозяйства России, где созданная Федеральная государственная информационная система лесного комплекса представляет собой цифровой двойник леса, содержащий информацию о породном составе, запасах древесины и характеристиках лесных массивов. В 2025 году система начала собирать данные о местоположении лесопожарной техники в режиме реального времени, что позволяет отслеживать ее перемещение на карте и оперативно реагировать на угрозы, причем ключевую роль в мониторинге лесных пожаров играет искусственный интеллект: на вышках сотовой связи и мачтах установлены камеры, круглосуточно наблюдающие за лесом, а нейросеть анализирует изображение, отличает туман и дымку от настоящего пожара, определяет координаты возгорания и передает сигнал специалистам, что позволяет начинать тушение на ранних стадиях, минимизируя ущерб.

Дальнейшее развитие ГИС-технологий в пожарной сфере связано с созданием комплексных цифровых платформ, и показательна инициатива МЧС России по созданию государственной информационной системы «Цифровой пожарный гарнизон» на платформе «ГосТех», запуск которой запланирован на 2025-2027 годы, и которая призвана автоматизировать ключевые I процессы: получение информации от заявителей, координацию подразделений, анализ данных и контроль выполнения задач. Ожидается,

что цифровизация позволит диспетчерам одновременно сопровождать до восьми инцидентов, что значительно повысит оперативность реагирования, а руководитель тушения пожара получит расширенную информацию об объекте – от источников противопожарного водоснабжения до конструктивных особенностей зданий, что минимизирует риски для пожарных и увеличивает шансы на спасение пострадавших, причем система будет включать информацию об оперативных событиях, результатах реагирования и объектах защиты, что сократит время обработки сообщений и прибытия на место.

Применение ГИС-технологий для анализа данных о пожарах прошло путь от простой картографии до сложных аналитических систем на базе искусственного интеллекта, и сегодня геоинформационные системы позволяют не только фиксировать произошедшие пожары, но и прогнозировать их возникновение, оптимально размещать пожарные ресурсы и координировать действия подразделений в реальном времени. Опыт последних лет показывает, что самые эффективные решения появляются при стыке технологий: ГИС выступает интеграционной платформой, объединяющей данные дистанционного зондирования, метеонаблюдения, статистического моделирования и машинного обучения, и дальнейшее развитие этого направления, несомненно, будет связано с углублением аналитических возможностей и расширением использования искусственного интеллекта для поддержки принятия решений. Для пожарных служб и органов управления всех уровней ГИС перестает быть просто инструментом визуализации и становится необходимой частью системы обеспечения пожарной безопасности – от повседневной работы до реагирования на крупномасштабные чрезвычайные ситуации.

Библиографический список

1. Дробушко, А. Г. Мониторинг лесных пожаров с помощью ГИС-технологии / А. Г. Дробушко, И. С. Малышева // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Безопасный город и методы решения экологических проблем окружающей среды: материалы XIII науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию гражд. обороны России и Году экологии в России, 16-17 марта 2017 г., Воронеж. – Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2017. – 4.1. – С. 57-60.
2. Пушкин, А. А. Методика прогноза развития лесных пожаров на основе геоинформационных систем / А. А. Пушкин, В. В. Коцан, И. В. Толкач [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – 2025. – № 1 (288). – С. 5-14. – DOI 10.52065/2519-402X-2025-288-1.
3. Картографирование потенциальной опасности лесных пожаров с использованием статистических методов, ГИС и спутниковых снимков / Г. П. Стручкова, Т. А. Капитонова, Т. Г. Крупнова [и др.] // Геосферные исследования = Geosphere Research. – 2025. – № 2. – С. 154-164.

© Ракин М.К., 2026

А.В. Рыкова, Д.А. Ишмурзина
студенты 5 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ИНТЕГРАЦИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. В данной статье представлен материал, посвященный актуальной проблеме формирования геоинформационной среды для мониторинга водных объектов и обоснования управленческих решений в сфере водопользования. Раскрыты теоретические основы применения геоинформационных систем, выделены уровни внедрения ГИС-технологий и приведены примеры их реализации в научных исследованиях. Результаты показывают, что ГИС-технологии востребованы на всех этапах – от инвентаризации (введения реестра) до прогнозного моделирования.

Ключевые слова. Мониторинг, водные ресурсы, ГИС.

Формирование специализированной геоинформационной среды, ориентированной на мониторинг водных объектов, является ключевым условием реализации современной природоохранной политики. Пространственное распределение и значительная протяженность гидрографической сети (рек, озер, водохранилищ) обуславливают низкую эффективность традиционных методов сбора и интерпретации полевых данных. Решением данной проблемы становится внедрение ГИС, которые позволяют интегрировать пространственные данные (координатная привязка объектов) с атрибутивной информацией (количественные и качественные характеристики) для комплексного мониторинга и управленческих решений [1].

Основной целью внедрения ГИС в сферу управления и мониторинга водными ресурсами – создание единого информационного пространства для оперативного, качественного и наглядного представления данных о состоянии водных объектов.

Базовым уровнем применения ГИС является формирование цифровой основы для хранения и поиска данных, который включает ведение государственного водного реестра в цифровом формате [4], построение цифровых моделей рельефа для верификации границ водосборных бассейнов и многоуровневое картографирование, предусматривающее создание тематических слоев различного масштабного ряда.

Профильный уровень внедрения ГИС включает трансформацию накопленных массивов данных в аналитическую информацию о текущем состоянии и динамике изменений. Ключевым направлением применения ГИС на данном этапе является оценка пространственно-временной динамики водных объектов – количественных изменений площадных характеристик и конфигурации их береговых линий на основе анализа разновременных космических снимков [2]. Для выделения водных

поверхностей используются спектральные индексы (NDWI, MNDWI и NDMI). Расчет этих индексов по мультиспектральным изображениям (Lansat, Sentinel-2) позволяет автоматизировано идентифицировать границы водных объектов и отслеживать их динамику.

Одним из примеров таких исследований является работа Новиковой Н.М. [7], выполненная в аридной зоне Калмыкии, в результате которой было зафиксировано кратное колебание площадей водохранилищ под влиянием природных и антропогенных факторов, что повлекло смену их категориального статуса. В работе Мейрамбека и др. [6] применен метод водного индексирования по снимкам Landsat за период 1990-2021 гг. на территории Каспийского моря, который позволил количественно оценить динамику береговой линии, выявить зоны эрозии, а также обеспечить хранение полученной информации в единой ГИС-базе данных для своевременного пространственного анализа всей исследуемой территории.

ГИС технологии позволяют автоматизировать процесс выделения границ водосборных бассейнов на основе цифровых моделей рельефа (ЦМР), что критически важно для оперативного реагирования на паводки и понимания структуры речных систем [8]. Для этого проводится автоматизация процедур – разработка специализированных алгоритмов и модулей. Так, в QGIS есть встроенный модуль Flow Accumulations, который позволяет ускорить выделение водосборных бассейнов. В среде ArcGIS Desktop схемы гидрографической сети и водосборов можно получить с использованием ЦМР и инструментов гидрологического моделирования Arc Hydro.

ГИС в исследовании водных ресурсов применяются также для картирования пространственного распределения организмов-биоиндикаторов, что дает возможность объективно оценить уровень антропогенной трансформации водосборных территорий и качественные характеристики водной среды.

Высшим уровнем реализации функционала ГИС предполагается моделирование сценариев будущих состояний и оптимизация водохозяйственной деятельности. ГИС позволяет выполнить расчет параметров зон затопления при гипотетическом разрушении гидротехнических сооружений и имитационное моделирование траекторий распространения загрязняющих веществ по акватории.

В исследовании Дунаевой и др. [3] представлена разработка и процесс применения инструмента MapSWAT на основе QGIS, который применяется для оценки водных ресурсов, в том числе и распространения загрязняющих веществ. Было проведено моделирование и оценка водотоков с учетом сбросных вод в р. Салгир (г.Симферополь).

В работе Зайцевой и др. [5] представлена методика и результаты картографического моделирования зон затопления р. Припяти в ГИС «Панорама» на основе ЦМР. Результаты моделирования позволили

определить границы затопления в случае возникновения опасной гидрологической обстановки.

Проведенный анализ систематизирует современные подходы к геоинформационному обеспечению мониторинга водных ресурсов и подтверждает, что интеграция данных дистанционного зондирования, цифрового моделирования рельефа и специализированных расчетных модулей в единую ГИС создает основу для перехода к системному прогнозированию и научно обоснованному управлению водными ресурсами. Сегодня развитие данного направления углубляется интеграцией ГИС с гидродинамическими моделями и методами машинного обучения для повышения точности прогнозов и оперативности принятия решений.

Библиографический список

1. Алексеев В.В. Геоинформационная система мониторинга водных объектов и нормирования экологической нагрузки / В.В. Алексеев, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова/ Выпуск 2006 № 1(36) ГИС и водные ресурсы [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – Режим доступа: <https://arcreview.esri-cis.ru/2006/03/06/monitoring-of-water-bodies/> (дата обращения: 19.02.2026).
2. Гылычлыев Дж, Алыев С. Геоинформационные системы в управлении водными ресурсами // Вестник науки. 2024. №11 (80). [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-sistemy-v-upravlenii-vodnymi-resursami> (дата обращения: 19.02.2026).
3. Дунаева Е.А. Анализ динамики количественных и качественных характеристик водных ресурсов с использованием открытых ГИС и агрогидрологических моделей /Е.А. Дунаева, В.Ф. Попович, В.И. Ляшевский // Мелиорация и гидротехника. 2015. №1 (17). [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dinamiki-kolichestvennyh-i-kachestvennyh-harakteristik-vodnyh-resursov-s-ispolzovaniem-otkrytyh-gis-i-agrogidrologicheskikh> (дата обращения: 19.02.2026).
4. Железняк Н.М. К вопросу применения геоинформационных систем как формы развития государственного водного реестра (на примере модели реки Мзымта) / Н.М. Железняк // Водное хозяйство России: научно-практический журнал №1, 2019. – С.52-59.
5. Зайцева А. П. Картографическое моделирование зон затопления в ГИС «Панорама» на примере участка р. Припяти / А.П. Зайцева, Н.А. Шестаков, А.А. Топаз, А.Б. Кафтанчикова // Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. 2025, №1. – С.35–46.
6. Мониторинг изменения береговой линии Каспийского моря методом водного индексирования на основе геопространственных данных / Г. Мейрамбек, Д. Ж. Рахимбаева, К. Б. Рысбеков, А. Ержанқызы // Горный журнал Казахстана=Қазақстанның кен журналы, 2024. – № 11. – С.23-31
7. Новикова Н.М. Геоэкологический мониторинг водных объектов Калмыкии с использованием информационных технологий / Н.М. Новикова, С.С. Уланова // Известия вузов. Северо-Кавказский региона. Серия: Естественные науки, 2007. №4 [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoekologicheskii-monitoring-vodnyh-obektov-kalmykii-s-ispolzovaniem-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 19.02.2026).
8. Ротанова И.Н. Геоинформационно-картографическое обеспечение воднобассейновых исследований реки Оби / И.Н.Ротанова, О.В. Ловцкая,

В.Г.Ведухина // Водные ресурсы Центральной Азии и их использование: Материалы научно-практической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия "Вода для жизни", Алматы, 22–24 сентября 2016 года / Институт географии КазНУ им. К.И. Сатпаева МОН РК. Том Книга 1. – Алматы: Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, 2016. – С. 161-169.

© Рыкова А.В., Ишмурзина Д.А., 2026

УДК 528

Л.М. Ряжапова

студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ОСОБЕННОСТИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЪЕМКИ КАРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА

Аннотация. В данной статье рассмотрена современная методика съемки карьеров и отвалов с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Описаны этапы полевых и камеральных работ, требования к оборудованию, а также преимущества фотограмметрического метода перед традиционными способами съемки.
Ключевые слова. Съемка территории, карьер, БПЛА, аэрофотосъемка, фотограмметрия, квадрокоптер.

В настоящее время горнодобывающие предприятия используют мощную технику в сочетании с цифровыми технологиями, вступая в эпоху, которую называют «Горным делом 4.0». Традиционные методы съемки, которые используют в качестве инструментов тахеометры, сталкиваются с рядом проблем: значительная продолжительность полевых работ, сложность доступа к опасным участкам, а также ухудшение точности GNSS-измерений в глубине карьера из-за ограниченной видимости спутников. Применение БПЛА позволяет преодолевать эти ограничения, обеспечивая высокую детальность съемки и минимизируя объем полевых работ.

Главным элементом современной методики является использование БПЛА (Методы..., 2026), оснащенных GNSS-приемниками с поддержкой RTK (Real-Time Kinematic – метод дифференциальных измерений с использованием опорного и подвижного GNSS-приемника) или PPK (Post Processing Kinematic – метод дифференциальных измерений с использованием опорного и подвижного GNSS-приемников с постобработкой фазовых измерений). Такое оборудование позволяет выполнять геопривязку снимков с сантиметровой точностью, существенно сокращая количество опознаков.

Планирование полета осуществляется с учетом рельефа местности. Продольное и поперечное перекрытие снимков должно составлять не менее 80% и 70% соответственно.

Полевой этап включает в себя рекогносцировку территории, закладку опознаков (при необходимости) и выполнение аэрофотосъемки. Опознаки следует использовать при глубоких карьерах со сложным рельефом, так как погрешность модели снижается.

Обработка материалов аэрофотосъемки выполняется в программных комплексах, таких как Agisoft Metashape, nanoCAD Geonics, QGIS и др. Процесс включает в себя следующие этапы: построение разреженного облака точек – выравнивание снимков и уточнения параметров внешнего ориентирования; построение густого облака точек – массив трехмерных точек в пространстве, каждая из которых имеет координаты X, Y, Z и дополнительные параметры; создание цифровой модели рельефа (ЦМР) и ортофотоплана (рис.1).

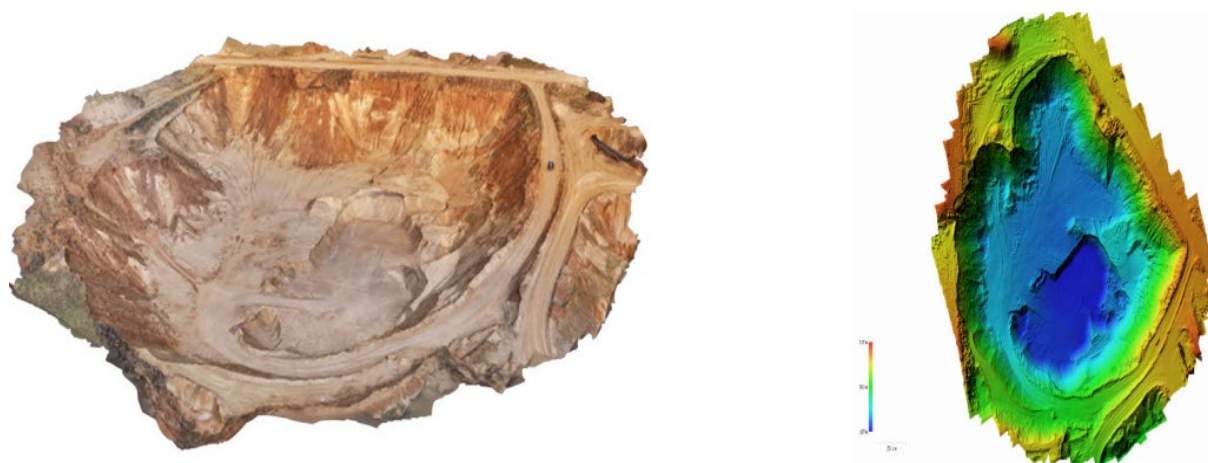


Рис. 1. Результат обработки данных аэрофотосъемки в Agisoft Metashape (Применение...,2026)

Сравнительный анализ данных, полученных с БПЛА, наземного лазерного сканирования и тахеометрической съемки, подтверждает, что фотограмметрический метод обеспечивает точность на уровне лазерного сканирования или превосходит его (рис.2). Кроме того, съемка с беспилотника позволяет достичь более высокой детализации объектов благодаря плотности облака точек (рис.3).

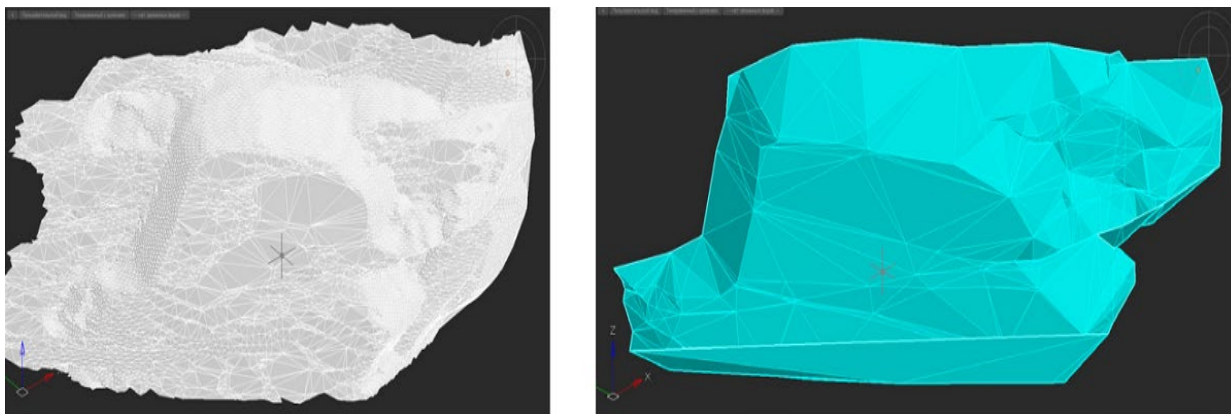


Рис. 2. Поверхности для расчета объемов выемки, построенные по данным: а) беспилотной съемки и б) наземных измерений (Применение...,2026)

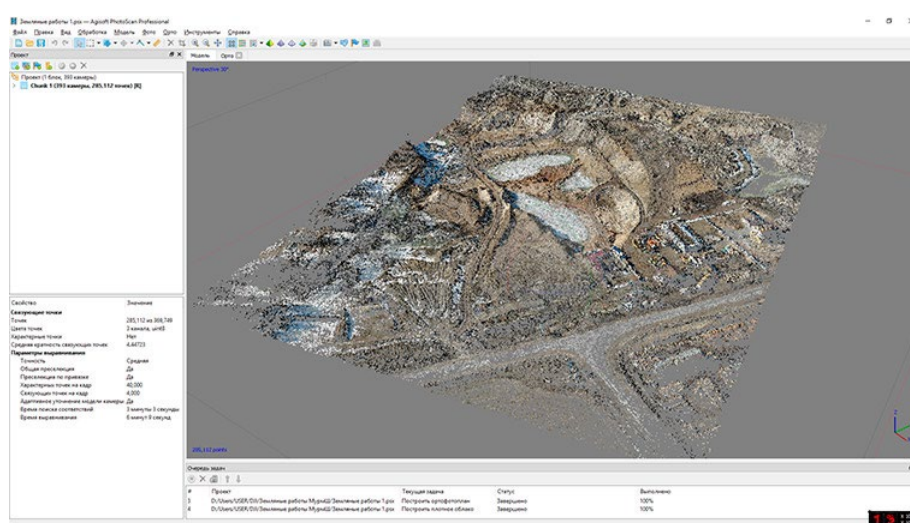


Рис. 3. Плотное облако точек (Создание, 2026)

Методика крупномасштабной съемки глубоких карьеров и отвалов с использованием БПЛА представляет собой комплексный подход, включающий в себя планирование съемки, применение GNSS-приемников, использование контрольно-опорных точек и современные алгоритмы фотограмметрической обработки. Важным преимуществом является безопасность, съемка может выполняться сразу после буровзрывных работ, и производительность. Внедрение беспилотных авиационных систем в практику горных предприятий является важным направлением цифровизации, обеспечивающие безопасность и производительность.

Библиографический список

1. Применение беспилотных летательных аппаратов для определения извлекаемых объемов земляных масс из открытых горных выработок [Сайт]. URL: <https://www.geoscan.ru/ru/blog/primenenie-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-dlya-opredeleniya-izvlekaemykh-obemov-zemlyanykh> (дата обращения: 03.03.2026).
2. Методы повышения точности фотограмметрии открытых горных работ [Сайт]. URL: <https://trud.igduran.ru/index.php/psu/article/view/674> (дата обращения: 03.03.2026).

3. Создание плотного облака точек [Сайт]. URL: <https://киис.рф/catalog/aerophotography/sozdanie-plotnogo-oblaka-tochek/> (дата обращения: 03.03.2026).

4. Исследовательские испытания аппаратно-программных комплексов Геоскан 101 и Геоскан 201 [Сайт]. URL: <https://www.geoscan.ru/ru/blog/issledovatelskie-ispytaniya-apparatno-programmnykh-kompleksov-geoskan-101-i-geoskan-201> (дата обращения: 03.03.2026).

© Ряжапова Л.М., 2026

УДК 372.891

Р.Р. Салахов

ст. преподаватель Института природы и человека,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ СЪЕМОЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Аннотация. В статье рассмотрены геодезические работы при создании съемочного обоснования для выполнения инженерно-геодезических работ для капитального ремонта системы электрохимической защиты магистрального газопровода.

Ключевые слова. Инженерно-геодезические изыскания, геодезическая сеть съемочного обоснования, геодезические разбивочные работы, составление цифровой модели местности, магистральный газопровод, электрохимическая защита.

Газотранспортная сеть России является технически сложным сооружением, предназначенным для поставки природного газа от месторождений до потребителя. Протяженность газопроводов в России составляет более 181000 километров. Приоритетной задачей бесперебойной поставки природного газа потребителю является обеспечение безаварийной эксплуатации магистральных газопроводов, которое достигается плановым и систематическим обслуживанием технических и технологических систем. Важно регулярно выполнять мониторинг технического состояния трубопроводов и проводить профилактические мероприятия. Для достижения данных целей также производятся работы по исследованию состояния газопроводов эксплуатирующими организациями. Диагностику выполняют по разработанной программе работ. Выделяются следующие методы: внутритрубная диагностика, акустический метод.

Важной задачей сохранения эксплуатационных характеристик газопроводов является защита от коррозионных процессов. Для содержания трубопроводов в исправном состоянии используется система электрохимической защиты от коррозии.

Электрохимическая защита магистрального газопровода предназначена для предотвращения коррозионных процессов, разрушающих металлическую конструкцию. Для подземных газопроводов используются три вида защиты: катодная, протекторная и дренажная. Для катодной защиты используется постоянный источник тока. От положительного полюса станции катодной защиты ток поступает в анодное заземление, далее к поверхности трубопровода и возвращается к отрицательному полюсу станции. Катодный кабель прокладывают от установки катодной защиты до контакта с поверхностью газопровода.

Контрольно-измерительный пункт анодного заземления устанавливается в пониженных участках местности относительно газопровода (Рис.1).

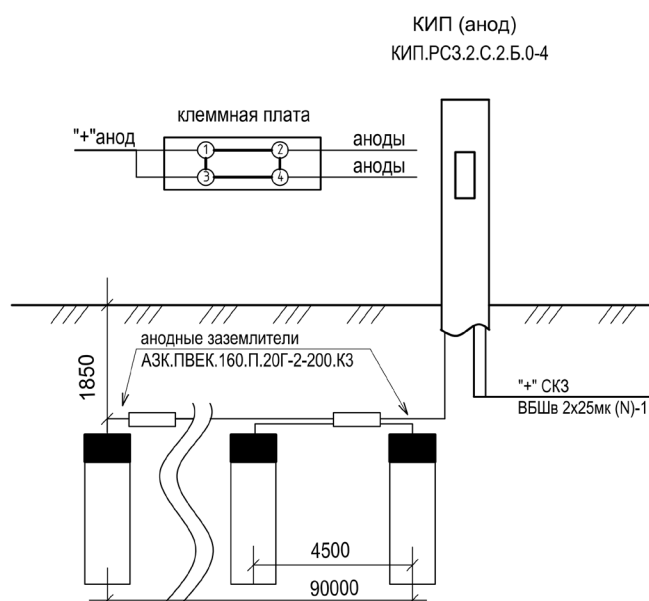


Рис. 1. Схема установки анодного заземления

Для составления проектной документации капитального ремонта электрохимической защиты магистрального газопровода выполняются комплексные инженерные изыскания. Основанием для выполнения изысканий является техническое задание, выданное Заказчиком. Производителем работ составляется программа инженерно-геодезических работ.

Инженерно-геодезические изыскания выполняются целью получения топографического плана, цифровой модели местности, продольных и поперечных профилей. Процесс производства работ состоит из трех этапов, которые подразделяются на подготовительный, полевой и камеральный (Салахов Р.Р., 2024). В подготовительном этапе выполняется сбор материалов на район работ, изучается документация ранее выполненных изысканий, производится анализ топографических планов, ортофотопланов, с целью возможности использования, в зависимости от срока давности и актуальности информации. В полевой этап производится

рекогносцировочное обследование территории производства работ, поиск пунктов опорной геодезической сети, обследуется их состояние.

Стяжение геодезической сети выполняется с привязкой к опорным геодезическим пунктам высших классов, с помощью спутниковых навигационных систем, а также с использованием электронных тахеометров методами триангуляции, трилатерации и полигонометрии.

Геодезическая сеть съемочного обоснования создается в несколько этапов, которое включает проектирование, рекогносцировку, установление и закрепление пунктов, полевые работы и камеральная обработка.

Проектирование выполняется на топографической основе с учетом видимости между пунктами, расстояний и удобства выполнения измерительных работ. Выезд на местность и рекогносцировочное обследование участка сопровождается уточнением проекта. Пункты закрепляются с учетом долговременной сохранности. Выполненные полевые измерения обрабатываются в камеральных условиях с использованием программных продуктов.

Геодезическая сеть съемочного обоснования закрепляется на местности пунктами долговременного закрепления на период инженерно-геодезических изысканий, строительства и эксплуатации сооружения. Используются металлические арматуры или угольники, которые забиваются в грунт. В период строительства сооружения используется как геодезическое разбивочное обоснование.

Распространенным способом получения топографического плана местности является тахеометрическая съемка с использованием электронных тахеометров. Для разработки проекта электрохимической защиты магистральных газопроводов используется масштабы планов 1:500 и 1:1000.

Опорными геодезическими пунктами для развития съемочного обоснования являются пункты плановой опорной геодезической сети полигонометрии 4 класса и 1 разряда. Характеристики точности измерений исходной плановой опорной геодезической сети приведены в таблице 1.

Таблица 1. Точность измерений исходной плановой опорной геодезической сети

Класс, Разряд	СПК измерений углов	Угловая невязка в полигонах	Допустимая длина сторон, км	Предельная относительная погрешность хода
4 класс	2	$5\sqrt{n}$	0,25-2,00	1/25000
1 разряд	5	$10\sqrt{n}$	0,12-0,80	1/10000

Высотная основа создается методом геометрического или тригонометрического нивелирования от пунктов высотной основы II, III, VI классов, соответствующей точности нивелирования технического класса.

Распространенным способом получения трехмерной модели местности является тахеометрическая съемка с использованием

нашли широкое применение в различных сферах. Они активно используются в инженерно-геодезических работах в промышленности, в строительстве, при наблюдении за деформациями зданий и сооружений, в маркшейдерском деле и кадастровой деятельности. Разработка новых моделей с усовершенствованными программами и технологиями продолжается, что позволит еще больше расширить их применение для решения разнообразных технических и научных задач.

Библиографический список

1. Салахов Р.Р. Особенности применения электронного тахеометра при топографических съемках на подводных переходах магистральных газопроводов через реки // Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра. 2016. С. 167-168.
2. Салахов Р.Р. Съёмочная геодезическая сеть для инженерно-геодезических изысканий воздушного перехода газопровода // Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма. 2023. С. 136-139.
3. Салахов Р.Р. Особенности создания съёмочной геодезической сети на переходе через автомобильную дорогу Уфа-Стерлитамак магистрального газопровода // Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма. 2024. С. 136-139.
4. СП 317.1325800. 2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Москва. 2017. 58 с.

© Салахов Р.Р., 2026

УДК 372.891

Р.Р. Салахов

ст. преподаватель Института природы и человека,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

УЧЕБНЫЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

Аннотация. В данной статье исследуется применение учебного геодезического полигона как эффективного инструмента для освоения методики выполнения инженерно-геодезических работ. Особое внимание уделяется практической подготовке специалистов в области инженерно-геодезических изысканий для строительства зданий и сооружений.

Ключевые слова. Прикладная геодезия, геодезический замкнутый полигон, инженерно-геодезические изыскания, разбивочные работы

В настоящее время в России наблюдается неоспоримая потребность в специалистах, обладающих глубокими теоретическими знаниями и практической подготовкой в области геодезии. Актуальность данной дисциплины возрастает в связи с растущим темпом строительства промышленных и гражданских объектов, дорожных сооружений, транспорта, разработки месторождений, добычи и переработки полезных ископаемых. Ключевое значение приобретает получение высокоточных

пространственных данных и технических характеристиках инженерных сооружений.

В подготовке геодезистов в вузах являются ключевым звеном, которые формируют профильные образовательные программы, закладывают прочную теоретическую базу и предоставляют возможности для приобретения практических навыков будущих специалистов.

Процесс освоения учебной программы обучающимися представляет собой комплексную деятельность, которая охватывает усвоение фундаментальных теоретических знаний по профильным дисциплинам, выполнение практических заданий, формирование компетенций по эксплуатации современных геодезических приборов и оборудования в ходе полевых измерений и обработку полученных геодезических данных с применением соответствующего программного обеспечения.

Учебный геодезический полигон был реализован благодаря усилиям обучающихся кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем Института природы человека Уфимского университета науки и технологий. Полигон представляет собой замкнутую геодезическую сеть, на которой расположены пункты долговременного закрепления из восьми реперов.

Геодезические измерительные работы проводились с применением электронного тахеометра и нивелира. Определение высотных отметок выполнялось с использованием методов геометрического и тригонометрического нивелирования.

Координат заданных пунктов определялись посредством построения тахеометрического хода. Процесс включал многократные измерения линейных расстояний, а также углов для минимизации погрешностей.

Схема замкнутого учебного геодезического полигона представлена на рисунке 1.

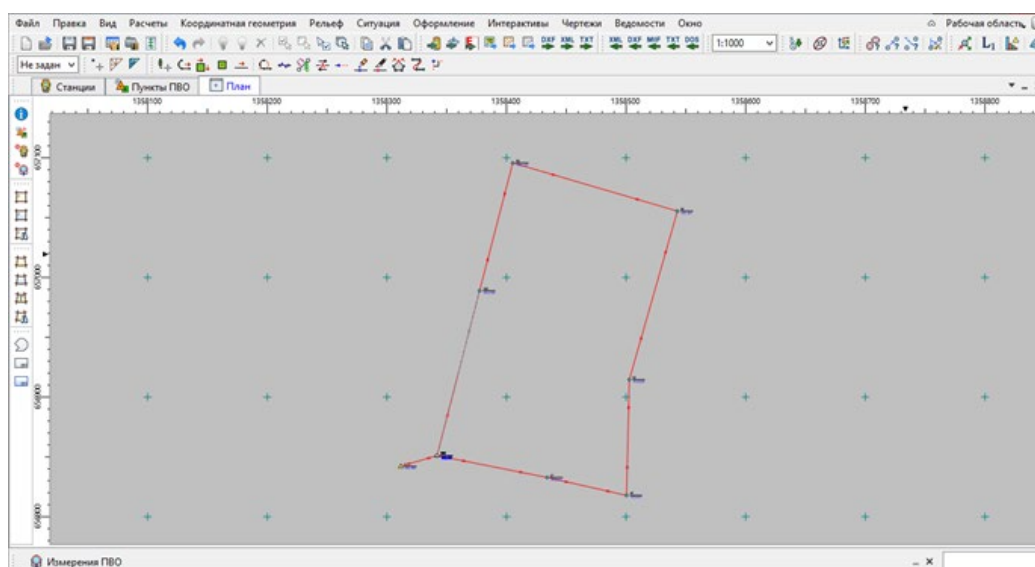


Рис. 1. Схема учебного геодезического полигона

Полученные результаты геодезических измерений были обработаны с использованием программного комплекса "Кредо-ДАТ. Сеть уравнена в условной системе координат и высот. Технические характеристики геодезической сети представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики геодезической сети

Ход	Длина, м	N	F _b факт.	F _b доп.	F _s	F _s отн.
1	659,077	7	- 0° 00' 40"	0° 02' 27"	0,011	1/60000

Учебный геодезический полигон является площадкой для закрепления теоретических знаний и освоения технологии геодезических работ. Здесь обучающиеся формируют практические навыки работы с приборами и оборудованием.

В ходе занятий обучающиеся осваивают практические навыки инженерной геодезии. Они измеряют угловые и линейные характеристики местности с помощью теодолитов, реек и мерных лент, прокладывают теодолитные ходы и выполняют нивелирование точек съемочного обоснования. Важной частью обучения является проведение топографической съемки местности и освоение методов разбивочных работ.

Камеральная обработка полученных измерений осуществляется в специализированных учебных кабинетах, оснащенных персональными компьютерами. Здесь обучающиеся учатся обрабатывать результаты геодезических измерений с использованием современного программного обеспечения. По итогам работы они составляют отчеты, подробно описывающие выполненные практические задания.

Учебный геодезический полигон представляет собой специализированную площадку, предназначенную для проведения практических занятий в условиях, максимально приближенных к производственным. Его основная цель является формирование профессиональных компетенций, освоение современных геодезических технологий и мотивация обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Библиографический список

1. Салахов Р.Р. Особенности применения электронного тахеометра при топографических съемках на подводных переходах магистральных газопроводов через реки// Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра. 2016. С. 167-168.
2. Салахов Р.Р. Опорная геодезическая сеть для практических работ по учебному курсу «Геодезия» географического факультета Башкирского государственного университета// Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра. 2016. С. 169-170.
4. Салахов Р.Р. Съёмочная геодезическая сеть для инженерно-геодезических изысканий воздушного перехода газопровода // Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма. 2023. С. 136-139.

5. Салахов Р.Р. Особенности создания съемочной геодезической сети на переходе через автомобильную дорогу Уфа-Стерлитамак магистрального газопровода // Современные проблемы биологии, наук о Земле, спорта и туризма. 2024. С. 136-139.

3. СП 317.1325800. 2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Москва. 2017. 58 с.

© Салахов Р.Р., 2026

УДК 528.92

К.И. Саргаева

ученица 10 класса, МАОУ № 114, г. Уфа

Научный руководитель: **С.Т. Телягисов,**

ассистент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

учитель географии, МАОУ № 114, г. Уфа

ПЕРЕХОД ОТ СТАТИЧНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К ДИНАМИЧЕСКИМ (НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ QGIS)

Аннотация. Статья направлена на то, чтобы показать в чем заключается преимущество электронных карт над атласами (по сравнению с аналоговыми (бумажными)), познакомить с программой QGIS, в которой можно создавать эти карты и работать с географическими данными для учебного проекта. Выяснить, почему на уроках географии теперь важно использовать интернет-ресурсы и выполнять работы в упомянутой выше программе.

Ключевые слова. Карта зарплат, QGIS, PyCharm, индекс человеческого развития (ИЧР), интернет.

На географии всегда было принято выполнять задания, используя для этого атласы и контурные карты. Данный вид деятельности нельзя назвать универсальным и современным, даже учитывая тот факт, что он до сих пор остается основным в образовательных организациях. Свою полезность они утратили с появлением различных электронных источников, в которых можно найти любую информацию, нужную для выполнения работы. В противовес им являются сведения, предоставленные в атласах. О них можно сказать так: они не полны и более того, бывает даже так, что не актуальны. В свою очередь в интернете постоянно добавляется всё больше и больше источников, где информации будет достаточно для выполнения работы, и она будет оперативна. Актуальность работы заключается в современном подходе.

Использование карт и картографического метода сегодня включает не только географию, так, например на уроках обществознания и права (Ужегов А.Н., 2023). Этому учат историков, это нужно в МВД, практически во всех ведомствах. А их электронные карты, как правило лежат в открытом доступе. Такие произведения называют интернет-картами, веб-картами и интернет-атласами (Берлянт А.М., 2011).

Программа QGIS становится хорошей альтернативой атласам и контурным картам. Эта программа бесплатна, позволяет в удобном для восприятия виде анализировать информацию, создавать нужные для проекта карты и достаточно проста в использовании для среднестатистического школьника. С помощью неё можно повысить эффективность на уроках географии как минимум из-за того, что в современном мире ученики отдают предпочтение именно электронным носителям. В связи с заинтересованностью обучающихся будет возможным повысить их уровень знаний, научить их критическому мышлению и умению работать с электронными данными, что безусловно является важной частью учебного процесса. Интерактивные инструменты в этой программе полезны для учащихся, так как они смогут самостоятельно проводить исследования, моделировать природные и социально-экономические процессы и явления, решать практические задачи, которые вполне смогут стать полезными в будущем. Научно-технический прогресс в области интернета, мобильной связи, портативной компьютерной техники характеризуется стремительными темпами информатизации человечества (Лисицкий Д.В., 2004). В 2003 и 2005 гг. были конференции по вопросам информационного общества в Женеве и Тунисе (Конференция ..., 2005).

Работа будет проведена в программе QGIS с использованием данных, которые относятся к теме «Развитие человеческого потенциала».

Цель работы – составить две тематические карты: 1) Европы с данными на выбранную тему в программе QGIS; 2) города Уфа, с помощью QGIS и Python (PyCharm).

Задачи:

1. Изучить данные по теме «Развитие человеческого потенциала».
2. Перенести данные в Excel. Структурировать их для дальнейшего использования в ходе создания карт.
3. Показать основные функции программы QGIS.
4. Использовать парсинг, анализ данных с помощью Python.
5. Составить карты в QGIS с использованием подготовленных данных.

Первым этапом работы стал выбор темы. После тщательного изучения существующих разделов на сайте (Global ..., 2025), было принято решение остановиться на следующей теме: «Развитие человеческого потенциала». Данная тематика для проекта выбрана в связи с тем, что она находит своё отражение в современном мире. Происходит это по нескольким причинам: развитие человеческого потенциала важно не только для самих людей, так как это понятие включает в себе социальное усовершенствование, но и для экономического прогресса регионов и государств.

Данные были собраны с использованием онлайн-источников. Основными показателями для анализа стали компоненты «Индекса человеческого развития (ИЧР)». Эти данные были структурированы и перенесены в программу Excel для дальнейшей обработки.

К основным функциям QGIS, которые были использованы в проекте, можно отнести:

- Импорт данных: Загрузка подготовленных табличных данных из Excel в проект QGIS.
- Визуализация и создание карт: Привязка данных к географическим объектам (странам Европы, районам Уфы и Хабаровска) и создание тематических карт с использованием инструментов символизации.
- Анализ пространственных данных: Применение базовых инструментов для анализа распределения показателей ИЧР на карте.

Результат работы видно по рис. 1.

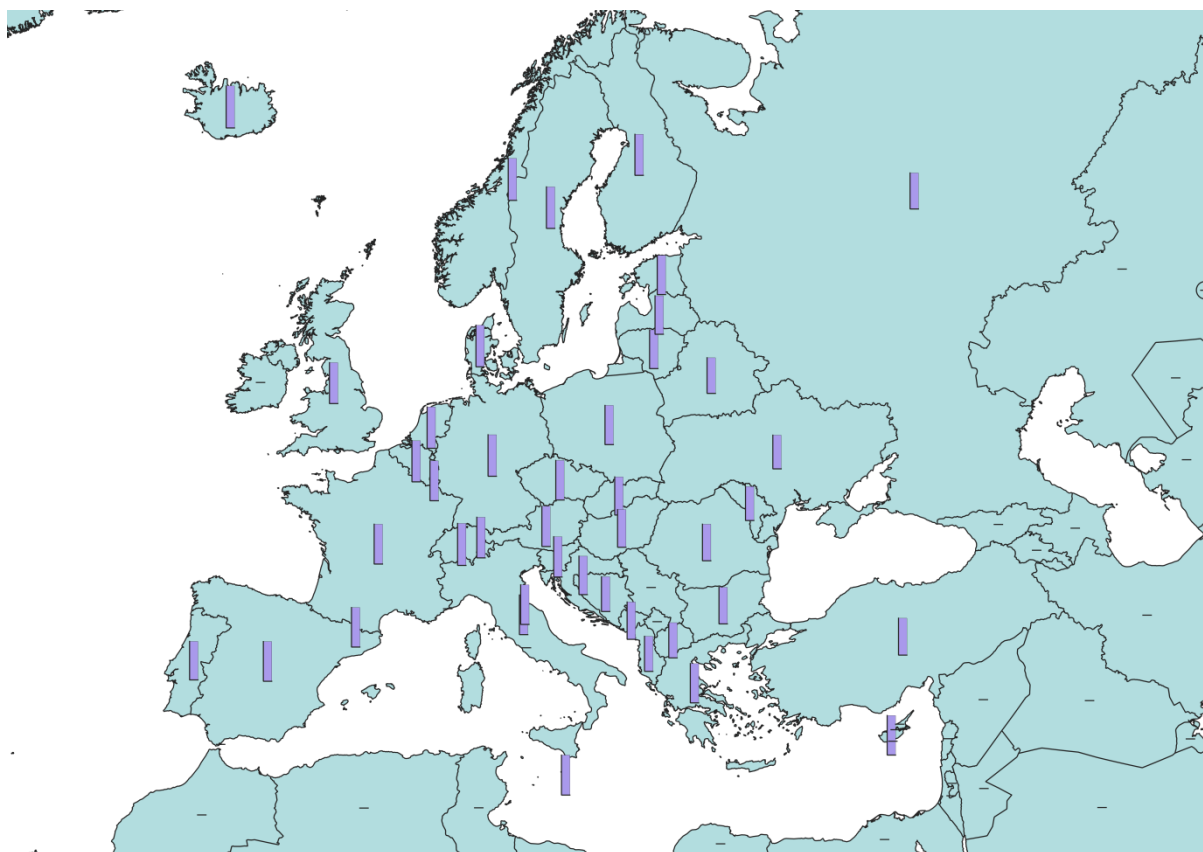


Рис. 1. Карта ИЧР на страны Европы (составлено автором)

Программу QGIS можно использовать для наглядного представления данных на сайте Avito. Чтобы показать, как можно взаимодействовать карты и нужную информацию, было решено взять данные по зарплатам в городах Уфа и Хабаровск. Это косвенно связано с понятием ИЧР, так что можно оценить в общих чертах условия жизни в районах этих городов. Ниже на рис. 2 представлен пример кода из PyCharm.

```

...
    oryt = part
...
    # 6. Сфера деятельности компании
    sphere = safe_select(card, '[data-marker="item-line"]')
...
    # 7. Расположение
    location = safe_select(card, '[data-marker="item-location"]')
...
    # Собираем данные
    data = {
...
        *Название работы*: title,
...
        *ЗП*: salary,
...
        *График*: grafik,
...
        *Частота выплат*: vrpłaty,
...
        *Опыт работы*: oryt,
...
        *Сфера деятельности компании*: sphere,
...
        *Расположение*: location,
...
        *Ссылка*: full_link
...
    }
...
    all_data.append(data)
...
    print(f" + {data['Название работы']}")
...
    except Exception as e:
...
        print(f" ▲ Ошибка при парсинге карточки: {e}")
...
        # Ошибка в одной карточке не должна останавливать весь парсинг
...
    # сохраняем прогресс после каждой страницы
...
    df = pd.DataFrame(all_data)
...
    df.to_excel("avito_vacancies_live4.xlsx", index=False)
...
    print(f" ■ Сохранено после страницы {page}.")
...
    # Задержка между СТРАНИЦАМИ (чтобы не забанили)
...
    time.sleep(random.uniform(8, 12))
...
    driver.quit()
...
    print(f" ✓ Парсинг завершен. Данные в avito_vacancies_live2.xlsx")
...
The chromedriver version (144.0.7559.96) detected in PATH at chromedriver.EXE might not be compatible with the detected chrome version (145.0.7632.110); currently, chromedriver 145.0.7632.117 is recomme

```

Рис. 2. PyCharm консоль (составлено автором)

Самостоятельно собирать данные с сайта не рационально, поэтому в процессе работы использовался PyCharm. Написав программу, которая в фоновом режиме может анализировать страницы с выбранными данными, процесс создания таблиц значительно ускорился. В итоге получились файлы, которые сразу можно использовать для дальнейшей работы.

Процесс создания карт:

1. Собираение данных с помощью PyCharm.
2. Работа в QGIS, которая заключалась в выделении районов, где нужно было увидеть полученную информацию.
3. Привязка данных из таблиц Excel к карте.

На Avito (Avito ..., 2026) в городе Уфа в среднем чуть более 10 000 вакансий, в Хабаровске порядка 7 000, было собрано 500 вакансий по обоим городам. Результатом стали экономические карты с наглядным представлением зарплат в соответствующих городах и районах. По рис. 3 можно сразу увидеть, как различаются уровни зарплат, при этом командой можно запустить сразу 100 программ по сотням городов РФ. А если составить ряд карт по другим важным показателям жизни, тогда можно будет составить карту качества районов города, например, чтобы выбрать наиболее благоприятный для жизни.

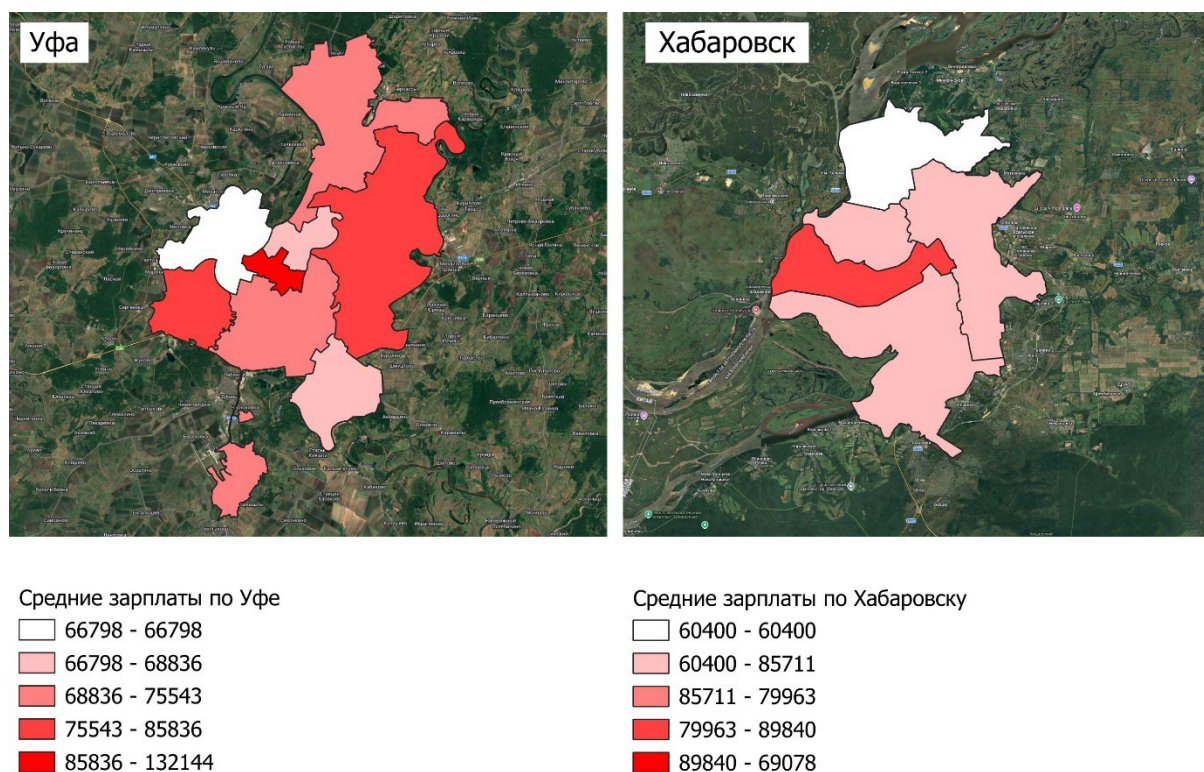


Рис. 3. Карты зарплат (составлено автором)

В ходе написания работы, был усвоен материал по работе с QGIS и Python. Современное образование должно использовать цифровые возможности для развития отечественной информационной мысли.

Библиографический список

1. Берлянт А. М. Картография: учебник / А. М. Берлянт. — 3-е издание, дополненное. — М. : КДУ, 2011. — 464 с. : табл., ил., цв. ил.
2. Конференция в Женеве [Сайт]. URL: <https://www.itu.int/md/S02-WSISPC1-DOC-0005> (дата обращения: 02.03.2026)
3. Лисицкий Д. В. Глобальные изменения сущности и роли картографии в современном обществе. Природные и интеллектуальн. ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС-10-2004): Доклады 10-й Международной научно-практич. конференции. Новосибирск, 5,6 окт. 2004 г. — Томск: Изд-во Томского университета, 2004. С. 282.
4. Ужегов, А. Н. Использование атласов и контурных карт на уроках обществознания и права / А. Н. Ужегов // Школьная педагогика. — 2023. — № 2(28). — С. 6-8. — EDN YAODBO.
5. Avito [Сайт]. URL: <https://www.avito.ru/habarovsk/vakansii> (дата обращения: 02.03.2026)
6. Global Economy [Сайт]. URL: <https://www.theglobaleconomy.com/> (дата обращения: 02.03.2026)

© Саргаева К.И., 2026

Р.Д. Семин

студент 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Г.М. Галиахметова**

ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНО-АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПАРКОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация. Геоинформационные системы играют ключевую роль в современном проектировании ландшафтов и архитектурной организации парков. В данной статье рассмотрена роль парковых территорий в структуре современных городов, традиционные подходы к ландшафтной организации и роль современных ГИС-технология для проектного анализа организации парковых зон.

Ключевые слова. ГИС, ландшафтное проектирование, парковая территория.

Современные города стремительно развиваются, увеличиваясь в размерах и плотности населения. Одним из важнейших элементов городской инфраструктуры являются парки и зелёные зоны, играющие значительную роль в обеспечении качества жизни горожан. Парки выполняют множество функций, среди которых улучшение экологической ситуации, создание благоприятных условий для отдыха и досуга, укрепление здоровья жителей и повышение эстетической привлекательности городского пространства.

Проектирование парков требует особого подхода: оно объединяет искусство, науку и уважение к природе. Каждый элемент парка должен учитывать потребности разных групп пользователей, создавать условия для гармоничного сосуществования человека и природы. Это считается сложной задачей, включающей в себя анализ местности, истории использования участка, особенностей местных экосистем. Наряду с природным аспектом необходимо учитывать формирование удобной и безопасной инфраструктуры, размещение растительности и малых архитектурных форм.

Геоинформационное обеспечение при проектировании местности (в частности, парковых зон) решает поставленные задачи посредством создания удобной подлинной автоматизированной модели местности. Данная модель позволяет отражать современное состояние местности и содержит в себе все необходимые данные для пространственной организации территории.

Использование ГИС-технологий в ландшафтной организации парков открывает широкий спектр функциональных возможностей, позволяющих создавать грамотное проектное планирование территории. В функционал ГИС-технологий входит: оценка рельефа; составление планировки инженерных коммуникаций; подробное отражение инвентаризации деревьев и кустарников (вид, возраст, состояние здоровья и др.); контроль

состояния зелёных насаждений; составление статистики активности отдыхающих; прогноз рисков (оползни, засухи, наводнения и др.); создание интерактивных карт и навигации; экологический мониторинг и обеспечение устойчивого развития зелёной инфраструктуры; составление проектных планов для создания новых парковых зон.

На тему геоинформационного обеспечения ландшафтно-архитектурной организации писали такие авторы, как Т.И. Коновалова, Шибких А.А., Рядова М. Н. В их трудах отражены методы изучения отображения природных территориальных комплексов (ПТК), объединяющий их классификацию, анализ эстетических, функциональных и экологических свойств, Ландшафтное картографирование для решения экологических задач, а также методы реставрации исторической зоны парка с использованием ГИС-технологий.

Так, в г. Пушкин при помощи ГИС-технологий были сохранены объекты ландшафтной архитектуры и отреставрирована рекреационная зона горы Парнас в Александровском парке. В рамках проекта по реставрации ландшафта непосредственно на ГИС-технологии возлагались следующие задачи:

1. воспроизведение в высокой степени детализации текущего ландшафта, его актуальное состояние и окружающее пространство;
2. создание трехмерной модели, соответствующей историческому объемно-планировочному решению;
3. интеграция проектного решения в текущий ландшафт и создание механизма визуализации и анализа проектного решения в рамках геоинформационной системы

В данном случае ГИС служат главной цели – построению виртуального зрительного образа, который в свою очередь, дополняется автоматизированной информационно-аналитической системой, что приводит к построению единого информационного пространства территории и его пространственной модели.

В процессе реализации проекта в трехмерном виде в соответствии с проектом были восстановлены профиль и вид горы, дорожно-тропиночная сеть, спиралевидная дорожка, ограждения и прочие элементы.

Проект реставрации предусматривает санитарные рубки и посадку новых деревьев в местах утрат. Для визуализации таких мероприятий была разработана библиотека деревьев по породам в трехмерном изображении. На основе дендроплана и плана рубок были геопривязаны и отмасштабированы 3D-модели деревьев в соответствии с высотой, указанной в инвентаризационной ведомости. В ходе работ использовалась геоинформационная система «Спутник» (разработка «Геоскан»). [4]

Особенности учета и систематизации зеленых насаждений отражены в разработке ГИС ландшафтной архитектуры парка Ямка в г. Петрозаводск. В ходе работ была подготовлена топографическая основа, на основе

которой был проведен полевой этап исследования зеленых насаждений. Собранный материал позволил установить пространственное размещение деревьев и кустарников, видовой состав, состояние по категориям жизнеспособности, дендрометрические характеристики и другие показатели. Все полученные данные были внесены в геоинформационную систему Mapinfo, где содержится информация о 2280 растений. В базе данных по каждому дереву, кустарнику и массиву парка Ямка содержатся следующие сведения: номер на плане; видовое название, жизненная форма; категория состояния; категория жизнеспособности; высота (м); диаметр ствола на высоте 1,3 м (в см); диаметр кроны в направлении север-юг (в м); диаметр кроны в направлении восток-запад (в м); примечания.

Для нескольких объектов ландшафтно-планировочной структуры и некоторых деревьев к их характеристике были прикреплены фотоматериалы.

Созданная геоинформационная система парка Ямка открыта для пополнения новыми данными и редактируется в соответствии с изменением состояния насаждений. В перспективе информация об объектах может быть дополнена различными второстепенными сведениями, такими как: данные о декоративных качествах растений; возраст; наличие повреждений; болезни или вредители; фотографии

Также ГИС позволяет выполнить привязку космического снимка к картографической основе парка, тем самым выявляя изменения в планировочной и объемно-пространственной структуре объекта.

Тем самым геоинформационное обеспечение парка Ямки предоставляет возможность получать удобном формате разнообразный тематический картографический материал и сведения из базы данных. Осуществлять учет и анализ количества и состояния деревьев кустарников и других элементов парка [3]

Таким образом современное развитие методов ландшафтно-архитектурной организации требует инновационных подходов и технологий. Внедрение ГИС-технологий является важным этапом перехода к цифровой экономике и обеспечению устойчивого развития парков и зелёных зон, способствуя улучшению качества жизни населения и сохранению уникальности природных объектов.

Библиографический список

1. Глейзер И.В., Копанева И.М., Рублёва Е.А. Некоторые аспекты использования ГИСТехнологий при морфометрическом анализе рельефа // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2006. № 11. С. 143–146
2. Коновалова Т.И. Ландшафтно-интерпретационное картографирование // Наука, Новосибирск 2005. 424 с.
3. Ольхин Ю. В., Кабонен А.В. Разработка геоинформационной системы объекта ландшафтной архитектуры на примере парка ямка города Петрозаводска // Экосистемы. 2016. Вып. 6. С. 46–50. Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск

4. Рядова М.Н. Применение ГИС-технологий для сохранения объектов ландшафтной архитектуры // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2019. Т. 21. № 6. С. 70–78.

5. Шибких А.А. Ландшафтное картографирование Алтайского края с применением ГИС-технологий для решения экологических задач // Интеркарто 8: ГИС для устойчивого развития территорий: Материалы международной конференции. Санкт-Петербург: ЗАО "Карта", 2002. С. 205-207.

© Семин Р.Д., 2026

УДК 332.3

А.А. Сираздинова

студент 4 курса, ГАПОУ Башкирский колледж архитектуры,
строительства и коммунального хозяйства, г. Уфа

Научные руководители: ¹Е.Ю. Альмухаметова, ²Е.Р. Садыкова

¹ преподаватель, ГАПОУ Башкирский колледж архитектуры,
строительства и коммунального хозяйства, г. Уфа

² начальник отдела градостроительного планирования
и научно-исследовательских работ,

Министерство строительства и архитектуры Республики Башкортостан, г. Уфа

**УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЕЙ МАЛОГО ПОСЕЛЕНИЯ
И ФОРМИРОВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ
НА РАЗГРАНИЧЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В РЕСПУБЛИКЕ
БАШКОРТОСТАН. НА ПРИМЕРЕ Д. ХОТИМЛЯ
МР ДАВЛЕКАНОВСКИЙ РАЙОН**

Аннотация. В статье рассматривается практический кейс внесения изменений в генеральный план сельского населенного пункта – деревни Хотимля (Давлекановский район, Республика Башкортостан) – с последующей постановкой на кадастровый учет 120 вновь образуемых земельных участков (100 – под индивидуальную жилую застройку, 20 – под блокированную жилую застройку). Особенность проекта – отсутствие изменения границ населенного пункта при существенном расширении жилых зон и развитой социальной инфраструктуры.

Ключевые слова. Генеральный план, федеральная государственная информационная система территориального планирования, образование земельных участков, кадастровый учет, социальная инфраструктура.

Введение. В статье представлен детальный пошаговый алгоритм действий: от этапа градостроительного проектирования до внесения сведений в ЕГРН и отображения участков на публичной кадастровой карте. Отдельное внимание уделено применению ГНСС-оборудования для определения координат поворотных точек и выноса границ в натуру, а также региональным особенностям кадастрового учета в Республике Башкортостан. Обоснована актуальность развития малых сельских поселений в контексте государственных программ и стратегии пространственного развития региона.

Деревня Хотимля входит в состав Бик-Кармалинского сельсовета Давлекановского района Республики Башкортостан Российской Федерации. Деревня Хотимля граничит с несколькими населёнными пунктами: Чуюнчи -4км, Искандарово-4км, Заря-4км, Бик-Карамалы-5 км.

Данный населенный пункт территориально ограничен с севера автомобильной дорогой межмуниципального значения, а также санитарно-защитной зоной от скотомогильника, с запада автомобильной дорогой местного значения Хотимля- Чуюнчи – рисунок 1.

В деревне Хотимля существуют 2 улицы: Озерная и Центральная. Все данные улицы относятся к категории внутрипоселковых. Плюс к перечисленным улицам в деревне существует множество проездов и дорожек к жилым и общественным зданиям.

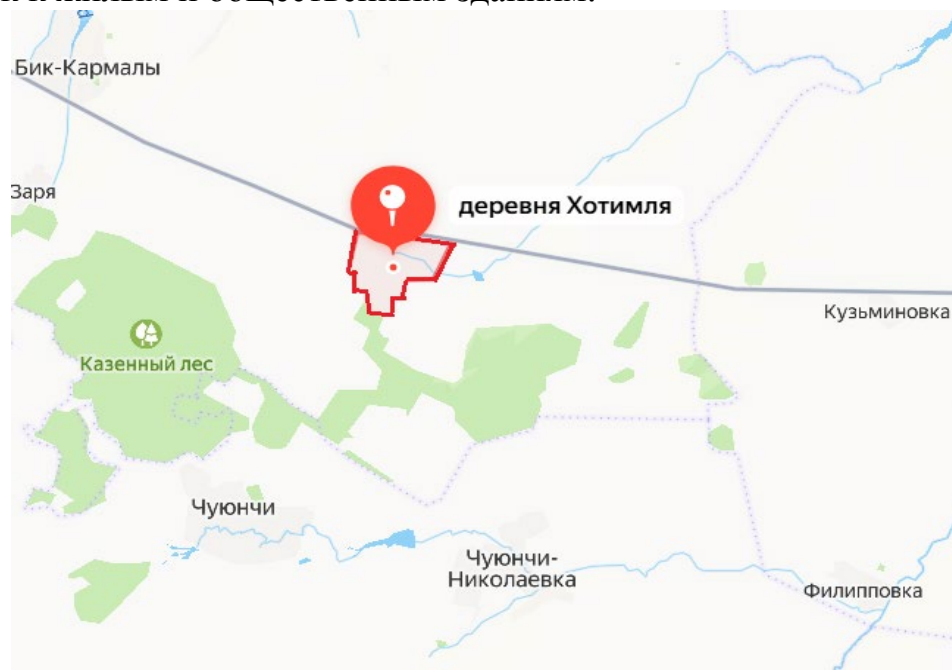


Рис. 1. Расположение района работ

Постановка проблемы. Анализ собранных данных по территории д. Хотимля позволяет выделить комплекс проблем, требующих научно обоснованных решений:

1. Отток населения из сельской местности. Создание комфортной среды в сельских поселениях.
2. Развитие социальной и коммунальной инфраструктуры. Обеспечение окупаемости уже существующих и планируемых объектов социальной инфраструктуры.
3. Повышение плотности застройки и эффективности использования земель.
4. Рассмотрение алгоритма внесения изменений в генеральный план населенного пункта с последующей постановкой на кадастровый учет вновь образуемых земельных участков.

В рамках настоящего исследования применялся комплекс методов, позволяющих всесторонне оценить состояние и перспективы развития д. Хотимля и внести проектное предложение:

1. **Сбор и анализ статистических данных. Демографические показатели** - численность населения. **Экономические показатели** - наличие рабочих мест. **Жилищный фонд** - количество домохозяйств. **Инфраструктурная обеспеченность** - протяженность и состояние инженерных сетей.

2. **Изучение картографических материалов.** Анализ существующих карт, схем территориального планирования, генерального плана, правил землепользования и застройки.

3. **Создание электронных карт:** Оцифровка территории, создание тематических слоев (жилая застройка, социальные объекты, дороги, зеленые зоны).

4. **Применение данных дистанционного зондирования Земли. Анализ спутниковых снимков.**

5. **Анализ действующей нормативно-правовой базы, необходимой для внесения изменений в генеральный план населенного пункта.**

Краткий анализ и проектное предложение.

На территории поселения превалирует усадебная застройка, из чего сделано личное подсобное хозяйство. Общее количество земельных участков -61. Применена строчная застройка. Все жилые застройки имеют электрификацию, и как наружные, так и внутренние инженерные сети.

Общественно-деловая зона деревни Хотимля представлена: до 100 мест сельским домом культуры до 100 мест, включающим библиотеку на 15 тыс. ед. хранения- радиус обслуживания не далее 1200м; существующим магазином на 24 м² торговые площади. Радиус обслуживания не должен превышать 500м, что в действительности не удовлетворяет потребности населения.

Рекреационная зона представлена прибрежной территорией, служащей для отдыха и досуга населения, а также для рыбной ловли.

Промышленная зона представлена фермой крупного рогатого скота и вмещает в себя 100 голов, однако, часть фермы заброшена и частично разрушена. Ферма располагается на Юго-Востоке населенного пункта и имеет санитарно-защитную зону в размере 100 метров, класс вредности IV. Коммунально-складское предприятие находится в северной стороне населенного пункта, имеет V класс вредности и санитарно-защитную зону в размере 50 метров. К промышленной зоне так же относятся склады, используемые для крестьянско-фермерского хозяйства, размером территорий 0,18 и 0,53 Га. Размер санитарно-защитной зоны -50м, присвоен класс опасности – V (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200 03).

За границами населенного пункта располагается объект специального назначения -сельское закрытое кладбище, из этого следует,

что оно относится к V классу вредности, имеет размер санитарно-защитной зоны 50 метров и несет минимальную опасность для окружающей среды (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200 03).

Инженерная инфраструктура. Для водоснабжения села используется эксплуатационная скважина, пробуренная в 1987 году, на глубину 80,8 м, производительность скважины 16 м³/сут. Водопроводные сети на территории населенного пункта проходят по ул. Центральная и ул. Озерная.

Электроснабжение населенного пункта осуществляется от электроподстанции ПС- «Бик-Кармалы» Ф № 14В-10 по линиям электропередач -ВЛ-10 кВ.

Газоснабжение населенного пункта осуществляется от АГРС «Бик-Кармалы». Эксплуатирующая организация - ОАО «Газ-Сервис» «Давлекановогаз».

Предварительный расчет проектных объектов представлен в таблице 1, их выполняют по укрупненным показателям в соответствии с СП 42.13330.216. Определяется базовый показатель расчетов – население, существующее населения по данным переписи 2021 года составляет 385 человек. Проектная численность населения 710 человек. Согласно ему устанавливаются: объем жилищного, общественно-бытового и производственного строительства; параметры и объекты транспортной и инженерной инфраструктуры; территорию, необходимую для всех видов строительства (табл. 1).

Таблица 1. Перечень проектируемых зданий и сооружений

Наименование зданий	Жилая площадь 1-го дома (м ²)	Кол-во зданий	Площадь земельного участка (га)
Жилые дома			
Усадебные одноквартирные	75-150	84	8,4
Усадебные двухквартирные	220	18	2,7
Блокированные четырёхквартирные	440	7	1,68
Секционные восьми-квартирные	480	11	3,3
Всего:		120	16,08
Общественно-деловые объекты			
Детские дошкольные учреждения	-	1	0,34
Общеобразовательные школы	-	1	0,85
Фельдшерско-акушерский пункт (ФАП) с аптекой	-	1	0,2
Спортивные территории (стадион)	-	1	2
Столовая	-	1	0,2
Предприятия бытового обслуживания	-	1	0,1
Административное здание	-	1	0,2
Парк, скверы, бульвары	-	1	2

Процедура внесения изменений в генеральный план сельского поселения регламентируется Градостроительным кодексом Российской Федерации и включает следующие шаги:

Этап 1. Подготовка проекта изменений

Этап 2. Проведение публичных слушаний (общественных обсуждений)

– Информирование жителей деревни Хотимля и смежных территорий.

– Сбор предложений и замечаний.

– Подготовка протокола и заключения о результатах обсуждений.

Этап 3. Согласование с уполномоченными органами

– Министерство земельных и имущественных отношений Республики Башкортостан.

– Управление Росреестра по Республике Башкортостан (в части соблюдения требований к кадастровому делению).

– Органы местного самоуправления Давлекановского района.

Этап 4. Утверждение изменений

– Решение Совета сельского поселения об утверждении изменений в генеральный план.

– Опубликование утвержденного документа в официальных источниках и размещение в Федеральной государственной информационной системе территориального планирования (ФГИС ТП).

Поскольку границы населенного пункта не меняются, процедура перевода земель из одной категории в другую (межведомственное взаимодействие) не требуется, что существенно ускоряет процесс.

Формирования и постановки на кадастровый учет вновь образуемых земельных участков после утверждения изменений в генеральный план начинается этап землеустройства и кадастрового учета.

Для территории в 26,4 га (под 128 участков жилой застройки и социальных объектов, с учетом укрупненного коэффициента 1,2) обязательна разработка документации по планировке территории. В составе проекта межевания территорий: чертеж межевания с отображением границ образуемых участков.

Каталоги координат поворотных точек (в системе координат, используемой для ведения ЕГРН на территории РБ – МСК-02, зона 2) Все межевые и технические планы должны подготавливаться в этой системе. Пересчет из других систем (СК-42, WGS-84) выполняется с использованием параметров перехода, утвержденных Росреестром (рисунок 3).

На этапе подготовки схемы расположения участка на кадастровом плане территории (КПТ):

– Каждому образуемому участку присваивается условный (проектный) номер (например: ЗУ1: ЗУ2), который используется в документации до момента постановки на кадастровый учет.

– Проектные номера позволяют идентифицировать участки в проекте межевания и в дальнейшем заявлении о постановке на учет (Муниципальное образование Давлекановский район, 03.03.2026).

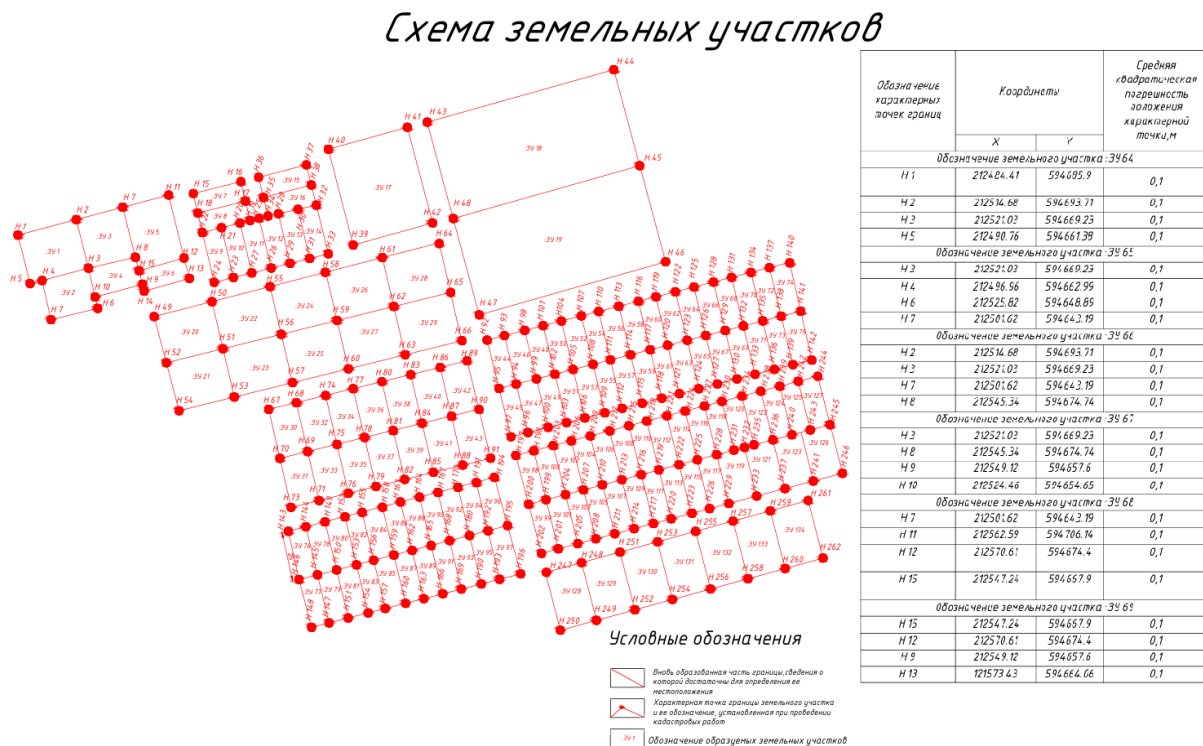


Рис. 3. Схема вновь образуемых земельных участков с поворотными точками

Критически важное требование 2026 года: При подготовке межевого плана необходимо указывать адрес земельного участка, зарегистрированный в Федеральной информационной адресной системе/Государственный адресный реестр (ФИАС/ГАР), а также его уникальный идентификатор (FIAS ID). Без этих данных документы не принимаются Росреестром.

После утверждения проекта межевания администрация сельского поселения обязана присвоить адреса всем новым участкам (через портал Госуслуг или местную администрацию) и выдать выписки из ГАР. Только после этого кадастровый инженер вносит адресные данные в межевой план.

Подача заявления в Росреестр:

– Форма подачи: с 1 января 2026 года для юридических лиц (в том числе администраций) подача документов на кадастровый учет и регистрацию прав осуществляется исключительно в электронном виде (через портал Росреестра или с использованием сервисов выездного обслуживания).

– Документы: заявление о постановке на государственный кадастровый учет, межевой план (XML-формат), документ об утверждении проекта межевания (Администрация городского округа город Стерлитамак, 03.03.2026).

Процедура присвоения кадастровых номеров регулируется Приказом Росреестра от 22.05.2023 № П/0183 (ред. от 17.06.2025).

Структура кадастрового номера для участков в д. Хотимля:

- Кадастровый округ: 02 – Республика Башкортостан.
- Кадастровый район: Давлекановский район имеет свой уникальный номер в структуре округа (например, 02: 20).
- Кадастровый квартал: В пределах д. Хотимля определен один квартал (например, 02: 20: 060901).
- Номер земельного участка: Порядковый номер в квартале (например, 123).

Итоговый номер: 02: 20: 060901:140.

После внесения сведений в ЕГРН:

1. Участку присваивается кадастровый номер.
2. Сведения отображаются на Публичной кадастровой карте (ПКК) в срок до 5 рабочих дней.
3. Границы участка становятся общедоступными для просмотра (рисунок 4).

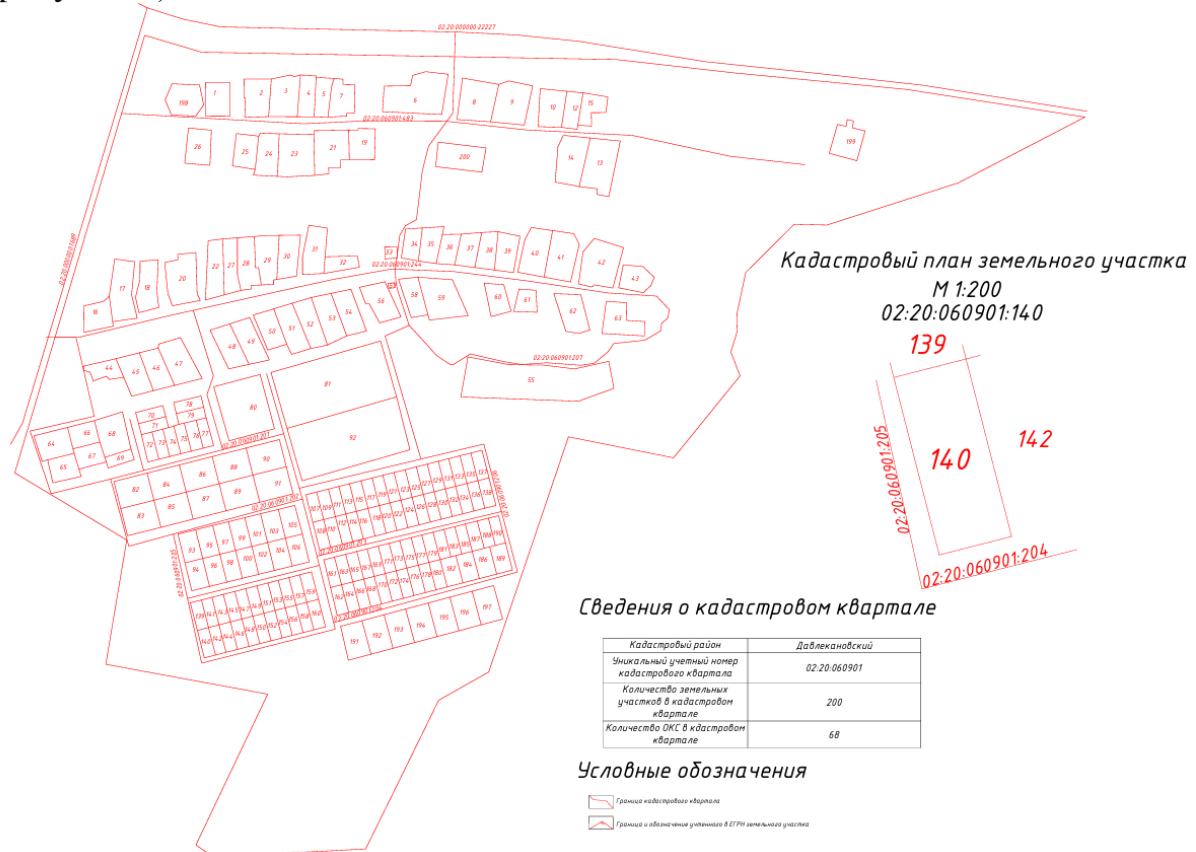


Рис. 4. Отображение публичной кадастровой карты с учетом вновь образованных земельных участков

Заключение и практические рекомендации. Проект расширения жилой застройки в деревне Хотимля (Давлекановский район) является примером комплексного подхода к развитию сельских территорий. Включение в проект не только жилых участков, но и полноценной социальной инфраструктуры (школа, детский сад, ФАП, спорткомплекс,

парк) обеспечивает соответствие современным стандартам качества жизни и повышает инвестиционную привлекательность территории.

Ключевые рекомендации для успешной реализации:

1. Начать с градостроительной документации: Утвержденный проект планировки и межевания – основа для всех последующих действий.
2. Своевременно присвоить адреса: получить выписки из ГАР с FIAS ID до подачи документов в Росреестр (требование 2026 года).
3. Использовать ГНСС-оборудование: обеспечить высокую точность и избежать ошибок при межевании.
4. Подавать документы электронно: Учитывая обязательность электронной формы для юрлиц, заранее подготовить ЭЦП и программное обеспечение для работы с XML-схемами.
5. Взаимодействовать с ГБУ «ГКО и ТИ»: своевременно подать декларации о характеристиках участков для корректного определения кадастровой стоимости.
6. Информировать жителей: провести разъяснительную работу среди будущих правообладателей о порядке оформления прав и налоговых последствиях.

Реализация данного проекта позволит не только увеличить жилой фонд Давлекановского района, но и создать новые рабочие места, обеспечить доступность социальных услуг и сформировать современную комфортную среду в деревне Хотимля.

Библиографический список

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74 ФЗ (ред. от 29.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190 ФЗ (ред. от 30.01.2026) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026)
3. Администрация городского округа город Стерлитамак. КФХ и другие некоммерческие организации Башкортостана с 2026 года обязаны подавать документы в Росреестр только в электронном виде [Электронный ресурс] /Администрация городского округа город Стерлитамак. — Режим доступа: <https://sterlitamakadm.ru/news/gorod/kfkh-i-drugie-nekommercheskie-organizatsii-bashkortostana-s-2026-goda-obyazany-podavat-dokumenty-v-r/> (дата обращения: 03.03.2026).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14 марта 2002 г. № 10 «О введении в действие санитарных правил и норм „Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110 02“» (с изменениями и дополнениями).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25 сентября 2007 г. № 74 «Санитарно защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200 03) (с изм. от 28.02.2022).
7. Приказ Росреестра от 22.05.2023 № П/0183 (ред. от 17.06.2025) «Об утверждении порядка кадастрового деления территории Российской Федерации, порядка присвоения объектам недвижимости кадастровых номеров, номеров регистрации, реестровых номеров границ» [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosreestra-ot-22052023-n-p0183-ob-utverzhdanii-porjadka/>
(дата обращения: 03.03.2026).

8. Сайт муниципального образования Давлекановского района. Кадастровая палата ответила на самые популярные вопросы дачников [Электронный ресурс] / Муниципальное образование Давлекановский район. — Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosreestra-ot-22052023-n-p0183-ob-utverzhdanii-porjadka/>
(дата обращения: 03.03.2026).

9. СП 42.13330.2016. Свод правил «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»: актуализированная редакция СНиП 2.07.01 89*.

© Сиразтдинова А.А., 2026

УДК 528

К.Д. Солманова, Д.А. Фирстов
студенты 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа
Научный руководитель: **И.Ф. Адельмурзина**
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПРИМЕНЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА РЕЛЬЕФА

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения картографического метода при анализе рельефа территории на примере Ульяновской области. Описан процесс создания карты рельефа и рассмотрены основные этапы составления карты. По итоговой карте произведено описание основных особенностей рельефа Ульяновской области, показывающий уровень эффективности и универсальности метода.

Ключевые слова. Рельеф, ГИС, картографический метод, цифровая модель рельефа, Ульяновская область.

Рельеф является одним из ключевых компонентов природы, определяющий формирование ландшафтов, особенности гидрографической сети, растительного покрова и хозяйственного освоения территории, поэтому его исследование требует наглядного картографического представления.

В условиях, когда готовые карты не всегда отражают нужные масштабы или детализацию, применение картографического метода и ГИС-технологий становится оптимальным инструментом для самостоятельного анализа (Solmanova K. D., 2025).

Работа по созданию карты выполнялась в программной среде QGIS, предоставляющей необходимый набор инструментов для работы с пространственными данными (Шайдуллин Э. Р. и др., 2025, Садриев А. Ф. и др., 2023). В ходе исследования были выполнены операции, описание которых представлено ниже.

Подготовка исходных данных. С сайта OpenTopography (Японское агентство аэрокосмических исследований (2021)) Далее в программу QGIS был импортирован векторный слой границ Ульяновской области, по

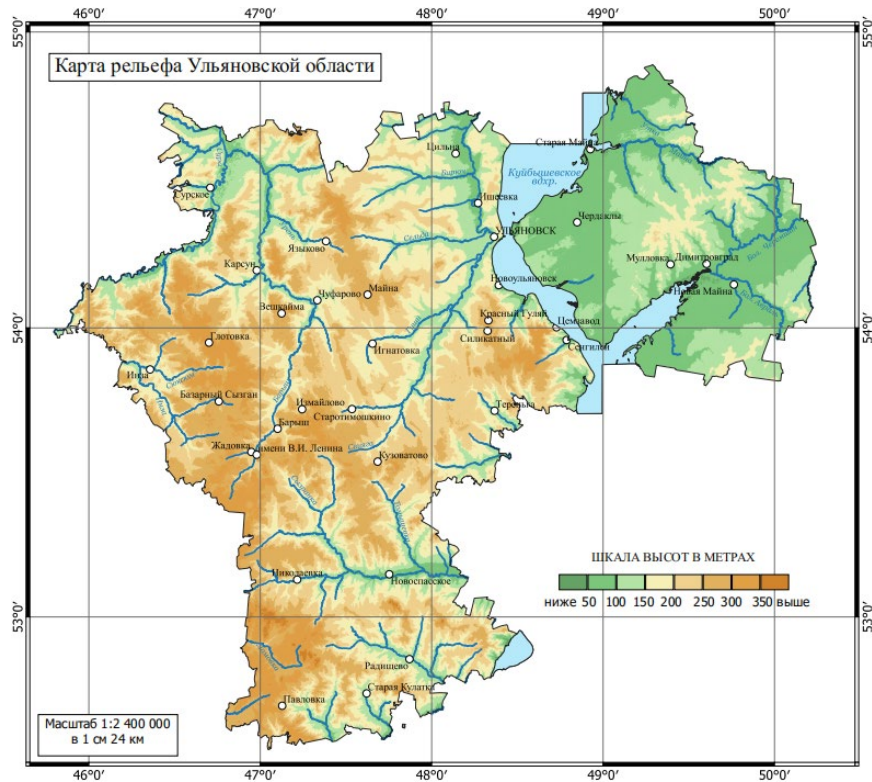


Рис. 4. Карта рельефа Ульяновской области

После этапа оформления мы получили наглядную карту высот, которую можно свободно использовать для дальнейшего анализа.

Анализируя составленную нами карту можно выявить, что Ульяновская область является равнинной территорией, где высота не превышает 400 метров. Ещё одной особенностью является деление на возвышенную правобережную часть реки Волги и низменную левобережную, что хорошо отражается по цветовой шкале. Кроме того, территория имеет заметное расчленение оврагами, особенно в западной и центральной части, что повлияло на более резкие перепады высот, по сравнению с восточной частью области.

Разработанная карта рельефа позволяет наглядно представить данные о распределении высот и выявить основные особенности Ульяновской области. Проведённый анализ доказывает эффективность и универсальность картографического метода. Карта в последующем может быть использована как основа, на которую можно нанести орографические единицы и отметки абсолютных высот, что сделает её ещё более информативной и точной для дальнейшего изучения и планирования местности.

Библиографический список

1. Solmanova K. D. Extension of QGIS capabilities to create vegetation maps through modules / K. D. Solmanova, D. A. Firstov // Actual problems of geodesy, cartography, geoinformatics and cadastre: Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference, Ufa, March 26, 2025. Ufa: Ufa University of Science and Technology, 2025. – P. 142-144.

2. Возможности программы Quantum GIS для составления карты истории населенных пунктов города Уфы и Уфимского района Республики Башкортостан / Э. Р. Шайдуллин, Л. А. Зарипова, Р. З. Хизбуллина, И. Ф. Адельмурзина // Нанотехнологии: наука и производство. – 2025. – № 4. – С. 59-64.

3. Садриев А. Ф. Создание гипсометрической карты Буздякского района в программе QGIS / А. Ф. Садриев, А. В. Жеванов, И. Ф. Адельмурзина // Актуальные проблемы наук о Земле и туризма в условиях меняющегося мира: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной профессиональным праздникам наук о Земле и туризма, Уфа, 05 апреля 2023 года. – Уфа: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», 2023. – С. 148-151.

4. Японское агентство аэрокосмических исследований (2021). ALOS World 3D 30-метровая цифровая модель рельефа. Версия 3.2, январь 2021 г. OpenTopographyMap. URL: <https://doi.org/10.5069/G94M92NB>. Дата обращения: 26 октября 2025г.

© Солманова К.Д., Фирстов Д.А., 2026

УДК 372.891

А.И. Тагирова¹, А.Е. Соколова²

¹студент 3 курса, ²магистрант 1 г.о. Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: И.Ф. Адельмурзина
ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

РОЛЬ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В РАЗВИТИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрена роль картографических знаний как основы развития пространственного мышления. Карты и технологии их создания играют важную роль в развитии пространственного мышления, так как обучают навыкам ориентирования и планирования.

Ключевые слова. Картография, картографические знания, работа с картой, пространственное мышление, геоинформационные технологии.

Каждый день люди сталкиваются с теоретическими и практическими задачами, требующие включения пространственного мышления. Чаще всего это ситуации, связанные с навигацией, перемещением на местности. В современном мире развитие пространственного мышления особенно важно, так как в последнее время студенты, школьники и в целом человек начал испытывать сложности при создании мысленных образов, ориентировании на местности. Следовательно, возникает необходимость формирования этого навыка в учреждениях образования.

Основными видами наглядности при овладении какой-либо информацией являются следующее:

1. Натуральные вещественные объекты. Это различные модели, макеты, реальные предметы. Например, в географии это могут быть глобус или географические объекты на местности.

2. Условные графические изображения: схемы, сечения, выносные элементы. Примером послужат задачи по стереометрии, которые требуют от обучающихся работать с трехмерными фигурами, определять как сечения расположены в пространстве, вычислять их площади и так далее.

3. Знаковые модели. Они представлены различными диаграммами, знаками, символами, используемыми в математике, химическими формулами и общегеографическими картами (Комиссарова Т. С., 2010).

Однако не весь графический материал может дать полное представление о пространственных данных. Одной из наиболее эффективно развивающих пространственное мышление сферой является сфера географических наук. Дисциплины, входящие в нее, требуют умения визуализировать и интерпретировать пространственную информацию и применять ее в практических задачах. В частности, в данной статье будет рассмотрена картография, изучающая моделирование и отображение пространственного положения, взаимосвязи объектов, явлений природы и общества, с помощью картографических изображений.

Пространственным мышлением называют тот вид умственной деятельности, который позволяет человеку мысленно представлять, создавать трехмерные объекты, анализировать и преобразовывать их, менять их форму, размер и положение в пространстве. Данный навык нужен для ориентирования в пространстве, чтения различных карт, схем и планов; также для моделирования маршрутов.

Пространственное мышление характеризуется набором взаимосвязанных мыслительных способностей, которые помогают считывать, усваивать и обрабатывать данные об окружающем мире. Одной из них является пространственная ориентация, то есть умение определять свое расположение и направление движения; ориентироваться относительно иных объектов. Следующей составляющей выступает пространственная визуализация. Это способность представлять и формировать объекты и ситуации мысленно. Все вышеперечисленные умения и навыки подтверждают огромную роль пространственного мышления во многих сферах жизни человека (Комиссарова Т. С., 2018).

Рассмотрим развитие пространственного мышления посредством картографии. Она может создать наглядную систему, в которой форма выбранных обозначений и другие виды индикаторов напоминают отображаемые ими объекты. К такой наглядной системе в картографии можно отнести топографические карты, профили и планы местности.

Географические карты характеризуются многообразием их содержания, которое требует разных способов символического изображения, применения знаковых систем. При работе с картографическими изображениями человек активизирует свой личный опыт, который и определяет содержание возникающего перед ним образа, который имеет свою сложную и часто неоднородную структуру.

Целостное восприятие содержания карты обусловлено не только знанием ее языка – условных обозначений, для ее понимания от учащихся требуется сосредоточенность, внимательность, развитое воображение, умение создавать образы и оперирование ими.

Каждый обучающийся воспринимает одну и ту же карту по-своему, он выявляет разные для себя особенности в зависимости от имеющегося личного опыта, багажа знаний, а также интересующих его направлений. Кто-то прибегает к элементам, которые косвенно касаются условных знаков на карте (градусная сетка, использование сторон света). Лучше всего развивать все эти способы, а не определенный, так как различные виды картографических изображений требуют разного подхода к разворачиванию и сворачиванию информации, представленной в них.

Картография показывает связь между реальным миром и его отображением, например, абстрактным изображением – картой. Сформированное пространственное мышление помогает обучающимся научиться привязывать условные обозначения на карте к реально существующим объектам. Они помогают понять пропорции и расположение объектов, их масштаб, вследствие чего, происходит укрепление способности соотносить образ и пространство в голове.

Также используя карты, человек учится ориентированию. Он запоминает направления сторон света в незнакомых местах, сопоставляет масштаб карты с местностью и определяет примерное расположение необходимых объектов на новой для него территории.

При практических работах с картами, а именно создании маршрутов у обучающихся формируется способность к их планированию и решению задач, связанных с перемещением и размещением объектов в пространстве.

Еще одним важным навыком, приобретаемым при работе с картами, является визуализация информации и выявление закономерностей с помощью наглядных данных. Картографические изображения дают возможность видеть связи между территорией и распределением ресурсов на ней, выделять зоны сгущения и зоны рассеивания.

В связи с активным развитием геоинформационных технологий, уровень представления пространственной информации повысился во много раз. С одной стороны это упрощает процесс визуализации и не требует большой концентрации и напряжения от человека, что может способствовать понижению самостоятельного образного мышления. Однако, с другой стороны, при объединении этих технологий с классическими методами обучения они помогают обучающимся более объемно мыслить и открывать новые горизонты. Достигается это путем внедрения работы с геоинформационными системами, которые позволяют хранить, анализировать, обрабатывать и визуализировать географические и пространственные данные. Они активно используются при создании карт и моделей. Далее «подключаются» данные спутниковых съемок и

дистанционного зондирования, которые позволяют в быстрые сроки получать актуальную информацию. Еще более современными являются трехмерное моделирование и интерактивные онлайн-карты (Хайруллина А. А. и др., 2023).

Так в картографии визуализация нужна для перевода объемных данных в плоское изображение и наоборот, для представления двухмерных объектов в их настоящем трехмерном виде. То есть объектом пространственного мышления являются не данные числовые или буквенные, а описываемые ими предметы и явления, с помощью карты есть возможность охватить обширные территории и распознать разные природные явления и процессы. Используя систему условных знаков, картографическое изображение отображает не только объекты, но и их характеристики, состояние, изменение и развитие (Адельмурзина И. Ф. и др., 2024). Карта дает возможность увидеть ту информацию, которая не изображена на ней. Например, зная географическое положение точки, обучаемый может дать характеристику ее климата, состава почв и много других данных (Рис.1).



Рис. 1. Студенты ИПЧ УУНИТ на занятии по дисциплине «Землеведение»

В заключении можно отметить, что пространственное мышление является неотъемлемой частью жизни каждого человека, обеспечивает успешное познание окружающего мира. А изучение картографии играет важную роль для его эффективного развития, то есть позволяет создать такую систему, в которой условные знаки и другие индикаторы напоминают объекты, которые они отображают. Особенность развития пространственного мышления в сфере картографии выражается в том, что оно выступает как следствие ее изучения, так и его условие. Поэтому освоение картографии и практическое ее использование способствует эффективному повышению уровня пространственного мышления и овладению методами оперирования пространственными данными.

Библиографический список

1. Комиссарова Т. С. Формирование пространственного мышления картографическим методом обучения // Царскосельские чтения. – 2010. – Т. II, № XIV. – С. 264–267.

2. Комиссарова Т. С. Картографический метод визуализации информации при подготовке обучающихся в высшей школе / Т. С. Комиссарова, Е. А. Гаджиева // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 46-53.

3. Хайруллина А. А. Разновидности виртуальных географических карт и особенности их использования / А. А. Хайруллина, Э. Р. Гизатуллина, И. Ф. Адельмурзина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-16. – С. 219-222. – DOI 10.18411/trnio-12-2023-932.

4. Изучение родного края через анализ разнообразных источников информации (на примере территории городского округа Г. Салават Республики Башкортостан) / И. Ф. Адельмурзина, Э. В. Бакиева, Д. И. Галявутдинов [и др.] // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 4(82). – С. 57-64. – DOI 10.36698/2304-5957-2024-4-57-64.

© Тагирова А.И., Соколова А.Е., 2026

УДК 528

Д.М. Таскина

студент 1 курса, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **И.И. Файрузов**

ст. преподаватель, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САПР-СИСТЕМ NANOCAD И КОМПАС-3D ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Аннотация. В данной работе проводится комплексный сравнительный анализ функциональных возможностей отечественных систем автоматизированного проектирования (САПР) – NanoCAD и КОМПАС 3D – в области обработки геодезических данных и инженерного проектирования. Рассматриваются ключевые инструменты систем для построения цифровых моделей местности (ЦММ), расчёта объемов земляных работ и оформления проектной документации в соответствии с актуальными ГОСТами. Особое внимание уделяется вопросам импортозамещения, совместимости форматов данных и автоматизации камеральных работ. На основе проведенного исследования выявлены сильные и слабые стороны каждой системы, а также даны рекомендации по выбору программного обеспечения в зависимости от специфики решаемых производственных задач.

Ключевые слова. Функциональные возможности, программный комплекс, САПР, геодезические данные, проектирование

В современном проектировании лидерами среди САПР являются nanoCAD и КОМПАС-3D. Они значительно ускоряют создание конструкторской документации и технологических схем. Для инженера, стремящегося к высокой эффективности, критически важно правильно подобрать систему, которая обеспечит качественное выполнение всех графических задач

NanoCAD от Nanosoft представляет собой достойную и бюджетную альтернативу AutoCAD, предназначенную для российских пользователей. 29 ноября 2009 г. – официальный выход САПР-платформы, в качестве самостоятельного проекта

Программный продукт «NANOCad» разработан с учетом действующих российских стандартов и предлагает инженерам-проектировщикам необходимый функционал для выполнения задач профессионального уровня. Платформы NanoCAD Plus и NanoCAD сертифицированы по ГОСТ в соответствии с нормативными документами.

NanoCAD предоставляет бесплатную версию для личного использования, а также предлагает платные варианты с расширенными функциями для коммерческих нужд. В бесплатной версии доступны основные инструменты, включая создание чертежей, изменение масштаба, редактирование и просмотр, а также возможность работы с форматами DWG и DXF. Программа обладает простым и понятным интерфейсом, а также удобными инструментами, что делает его интересным как для новичков, так и для профессионалов.

Более того, программа предлагает множество опций для настройки, позволяя пользователям подстраивать интерфейс под свои индивидуальные требования и предпочтения. Интерфейс программы представлен на рисунке 2.

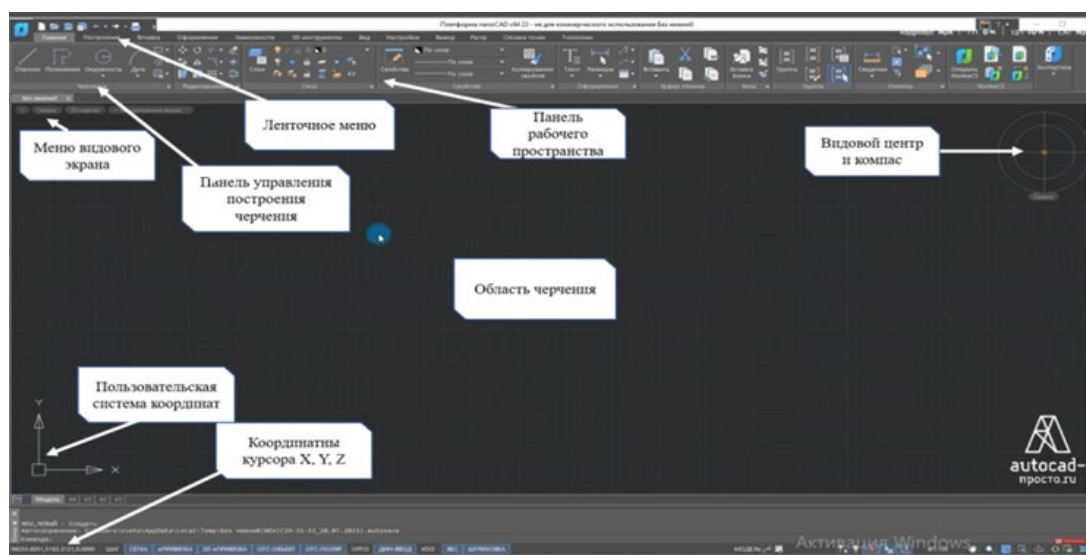


Рис. 1. Интерфейс NANOCAD

Таким образом, NanoCAD представляет собой отличный вариант для тех, кто ищет бесплатное или доступное решение для 2D и 3D моделирования и черчения, особенно для малого бизнеса или некоммерческих проектов.

Далее рассмотрим программу КОМПАС-3D и ее функциональные возможности.

КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий, благодаря удачному сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Система КОМПАС-3D предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц,

содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Ключевой особенностью КОМПАС-3D является использование собственного математического ядра и параметрических технологий, разработанных специалистами АСКОН. Компас 3D оснащён обширным набором инструментов и возможностей, позволяющих разрабатывать детализированные и точные 3D-модели.

Компас 3D отличается интуитивно понятным интерфейсом, который обеспечивает легкость в освоении и использовании. Благодаря удобной рабочей среде, процесс создания и редактирования моделей становится более быстрым и простым, а время, необходимое для обучения, значительно сокращается. Кроме того, программа предоставляет мощные инструменты для проверки моделей на наличие ошибок, что позволяет избежать проблем на начальных этапах проектирования и значительно уменьшает затраты на их устранение. с множеством файловых форматов, таких как DWG, IGES, STEP, STL и прочие.

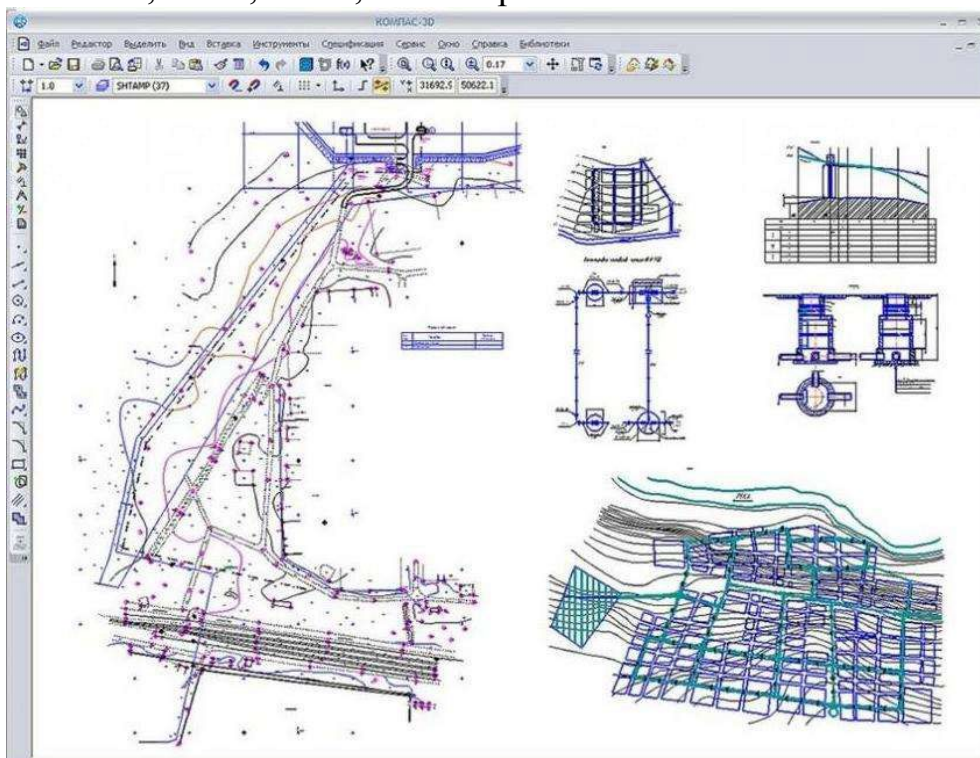


Рис. 2. Интерфейс КОМПАС 3D

Далее я приведу сравнение этих двух программ, учитывая, что каждая из них имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Одно из ключевых различий между программами КОМПАС-3D и NANOCAD заключается в подходе к созданию трехмерных моделей. В КОМПАС-3D используются эскизы - двумерные чертежи на плоскостях с определенными параметрами - как основа для создания твердотельных объектов с помощью простых операций. Например, деталь может быть смоделирована путем выдавливания эскиза, последующего вырезания

отверстия и добавления фаски. Порядок выполнения этих операций сохраняется в дереве построений. В дереве построений есть возможность изменять операции и параметры эскизов в структуре дерева, что позволяет улучшить создание трехмерных объектов.

NANOCAD в свою очередь, предлагает широкий выбор твердотельных объектов в библиотеке, которые можно модифицировать для создания трехмерных примитивов.

В КОМПАС-3D можно формировать сборочные модели, применяя систему сопряжений. Это позволяет создавать элементы с определёнными параметрами и располагать их друг относительно друга, используя параметрические связи. В NANOCAD отсутствует сборочная система, поэтому объекты создаются отдельно и затем экспортируются в общий файл. Позиционирование объектов друг относительно друга осуществляется через перемещение пользовательской системы координат.

Несмотря на различия между программами КОМПАС-3D и NANOCAD, можно утверждать, что основные операции при работе в них схожи.

Эти операции включают в себя простое и кинематическое выдавливание, вращение, вырезание, а также булевы операции.

Основные сходства САПР-программ:

1. Обе программы были созданы в России: nanoCAD принадлежит компании "Нанософт", а КОМПАС-3D разработана компанией "АСКОН".

2. Сосредоточение на соответствии ГОСТу. Оба изделия разработаны с учетом российских стандартов (ЕСКД и СПДС). Они уже содержат необходимые требования к оформлению чертежей, что исключает необходимость вручную дорабатывать их.

3. Ориентация на ГОСТ. Оба изделия разработаны с учетом российских стандартов (ЕСКД и СПДС). Они уже содержат необходимые требования к оформлению чертежей, что исключает необходимость вручную дорабатывать их.

4. Работа с форматом DWG. Обе программы поддерживают файлы DWG, позволяя открывать чертежи, созданные в NANOCAD, и обмениваться информацией с другими САД системами.

5. Возможность расширения. Оба изделия могут быть дополнены специализированными модулями и библиотеками для улучшения функциональности.

6. Программы, представленные как альтернатива иностранному программному обеспечению (AutoCAD, SolidWorks), в рамках стратегии импортозамещения.

В заключении нашего анализа можно отметить, что решение о том, какую из представленных САПР-систем выбрать, в значительной степени определяется масштабом и характером инженерных задач. Если nanoCAD представляет собой доступный и легко осваиваемый инструмент для быстрого начала работы с 2D-проектированием, создания чертежей и

выполнения локальных задач в малом бизнесе или образовательных учреждениях, то КОМПАС-3D выступает в роли мощной промышленной платформы, необходимой для сложного 3D-моделирования, автоматизации сборочных процессов и сложной инженерной параметризации.

Таким образом, обе программы успешно взаимодополняют друг друга на российском рынке, охватывая различные задачи – от общего черчения до высокотехнологичного промышленного производства.

Библиографический список

1. Большаков В.Д. Геодезия: учебник для вузов / В.Д. Большаков. // Недра. Москва, Недра, 1985- 385 с.
2. Иванов, П.П. Применение современных САПР для создания цифровых моделей местности / П.П. Иванов, А.В. Петров // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – № 5. – С. 60-67.
3. Саркисов, К.Д. Инженерная геодезия : учебник / К.Д. Саркисов. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 320 с.
4. Кузнецов, С.В. Геоинформационные системы и технологии: учебное пособие / С.В. Кузнецов. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 280 с.
5. Сергеева Т.В. Анализ преимуществ и недостатков систем NanoКад и Компас 3D при проектировании // Журнал «Инженерные решения». Москва, Издательство «ПромТех», 2021. С. 12-18.
6. NanoCADGeoniCS / Компания Нанософт [Электронный ресурс] // NanoCAD : [сайт]. – URL: <https://www.nanocad.ru/products/geonics/> (дата обращения: 06.03.2026).
7. NanoCADGeoniCS : Руководство пользователя. – Москва: ЗАО «Нанософт Разработка», 2023. – 450 с.
8. NanoCADGeoniCS и его модули / Компания Artsoft [Электронный ресурс] // Artsoft: [сайт]. – URL: <https://arcsoft.ru/products/product/view/1/9> (дата обращения: 06.03.2026).
10. КОМПАС 3D. Официальный сайт САПР КОМПАС / [Электронный ресурс] // КОМПАС 3D. Официальный сайт САПР КОМПАС: [сайт]. – URL: <https://kompas.ru/> (дата обращения: 06.03.2026).
11. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D: обзор программы / [Электронный ресурс] // Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D: обзор программы: [сайт]. – URL: <https://kompas.ru/> (дата обращения: 06.03.2026).

© Таскина Д.М., 2026

УДК 910,2:338,48 (470,32)

А.В. Ульянов, Д.А. Цыганок
студенты 3 курса, естественно-географический факультет
Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, г. Брянск
Научный руководитель: **О.П. Москаленко**
канд. геогр. наук, доцент, Брянский государственный университет
им. акад. И.Г. Петровского, г. Брянск

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ «РЕСУРСЫ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ»

Аннотация. Тематическое картографирование как структурная составляющая картографии выполняет интеграционные функции в междисциплинарных исследованиях. В статье анализируются теоретико-методологические подходы в процессе туристско-рекреационного картографирования на примере разработки карты «Ресурсы познавательного туризма Брянской области». Показана востребованность картографического обеспечения для решения научно-практических задач в области туристско-рекреационной географии. Дано обоснование выбора и сочетания способов тематического картографирования с учетом положений картосемиотики.

Ключевые слова. Тематическая картография, туристско-рекреационные карты, способы тематического картографирования, туристско-рекреационные ресурсы, Брянская область.

Картография играет важную роль в визуализации пространственных отношений на земной поверхности. Карта одновременно является образно-знаковой моделью действительности и каналом передачи информации. Совершенствование знаковых систем, формирующих язык карты, повышает качество картографической продукции и ее востребованность в научных исследованиях и практике.

Современная картография – это разветвленная сеть научных дисциплин и технических отраслей. Система картографических дисциплин не является чем-то застывшим и неизменным, она развивается, как живой организм, что находит отражение в кардинальных преобразованиях геоизображений. Построение карт с использованием информационных технологий позволяет выполнять оперативное обновление баз геоданных, совершенствовать процессы моделирования и прогноза с помощью карт, обеспечивать их интерактивность. Однако имеет место противоречие в развитии картографии «...чем совершеннее программное обеспечение и доступнее для широкого круга пользователей, тем труднее поддерживать их общую картографическую культуру» (Берлянт А. М., 2006). Эволюция использования карт в различных областях человеческой деятельности привела к их дифференциации в зависимости от содержания.

Взаимосвязь картографии и наук о Земле осуществляется через тематическое картографирование и картографический метод исследования. Уровень развития отдельных наук, научных направлений находит отражение в области соответствующего тематического картографирования. Становление и развитие теоретических основ

туристско-рекреационного картографирования тесно связано с развитием рекреационной географии. Многообразие объектов исследования рекреационной географии, установление характера их взаимосвязей предопределяет содержание туристско-рекреационного картографирования. Несмотря на то, что в качестве первых туристских карт рассматривают появление картосхем городов с указанием достопримечательностей, начало формирования серий туристских карт произошло в XX веке. В работе Е. А. Прохоровой представлен исторический обзор развития научного направления и подходы к классификация туристских карт (Прохорова Е. А., 2010).

Туристско-рекреационные карты используются в научных исследованиях и в практике туризма. Поэтому круг пользователей достаточно разнообразен: это ученые-исследователи, работники туристической сферы, туристы. В связи с этим требования к картографической продукции существенно различаются. Сравнение задач, решаемых с использованием туристских карт рекреантами и организаторами туристской деятельности показывает особенности подходов к оценке карт отдельными группами пользователей (Борсук А. А., Москаленко О. П., 2017)

«Овладение языком карты и приемами работы с геоизображениями как с графическими моделями, отражающими территориальные закономерности, достигается при условии картографической грамотности» (Комиссарова Т. С., Гаджиева Е. А., 2017). В программу подготовки географов по профилю «Рекреация и туризм» входит курс картографии, который формирует базовые понятия науки и навыки освоения методов создания и использования картографических произведений в научно-прикладных исследованиях. Изучаются теоретико-методологические подходы в туристско-рекреационном картографировании.

Изучение туристско-рекреационного потенциала Брянской области, оценка уровня развития туризма в регионе позволяют выявить проблемы и определить направления его развития.

Брянская область расположена на юго-западе Центрального федерального округа, на западе граничит с Белоруссией, на юге – с Украиной. Особенностью географического положения является размещение на «перекрестке» славянских культур. Тысячелетняя история развития края отражена в культурно-исторических памятниках, среди которых особое место занимают объекты, связанные с Великой Отечественной войной. Среди объектов культурного наследия имеют место объекты областного и федерального значения. Наибольшую известность и посещаемость имеют музеи-усадьбы известных русских писателей Ф.И. Тютчева в с. Овстуг Жуковского района и А.К. Толстого в с. Красный Рог Почепского района.

Природное разнообразие территории обусловлено ее положением на стыке природных зон. На относительно небольшой (34,9 тыс. км²)

территории представлены ландшафты таежных, смешанных и широколиственных лесов, в юго-восточной части области встречаются участки лесостепных ландшафтов.

Природная красота Брянской земли, богатое историко-культурное наследия являются важными рекреационными ресурсами. Однако в рейтинге туристической привлекательности регионов РФ (2024 год) область занимает 61 место.

Существенной проблемой является недостаточное развитие инфраструктуры, отсутствие эффективного продвижения информации на рынке туристических услуг. В настоящее время ситуация усугубляется геополитическим положением.

Для выявления территориальной дифференциации условий развития познавательного туризма нами составлена карта «Ресурсы познавательного туризма Брянской области», где представлены обобщенные статистические показатели. Высокая степень генерализации предопределена масштабом карты.

Элементы инфраструктуры представлены сосредоточением предприятий размещения и питания показаны картограммой с использованием ступенчатой шкалы. Это позволяет выявить группы муниципальных районов по данному признаку, показать особенности локализации объектов. Достаточно наглядно выделяется обеспеченностью объектами размещения и питания территория, прилегающая к областному центру.

В структуре ресурсов познавательного туризма выделены три группы: культурно-исторические (археологические, архитектурные, музеи, памятники); природные ресурсы дифференцированы – это памятники природы и заказники. Подсчет объектов выполнен для каждого муниципального района, их численность отражена способом картодиаграммы, с применением ступенчатой шкалы.

Музеи-усадьбы русских писателей, как наиболее известные и привлекательные объекты, даны буквенными значками. В элементах дополнения показаны фото этих объектов.

Представленный перечень рекреационных ресурсов позволяет развивать на территории Брянской области виды познавательного туризма: военно-исторический, литературный, геолого-геоморфологический, экологический. Туры разрабатываются с учетом возрастных особенностей туристских групп. Картографирование статистических характеристик ресурсов познавательного туризма показывает сложившиеся диспропорции между наличием видов ресурсов и инфраструктурной обеспеченностью (рисунок 1).

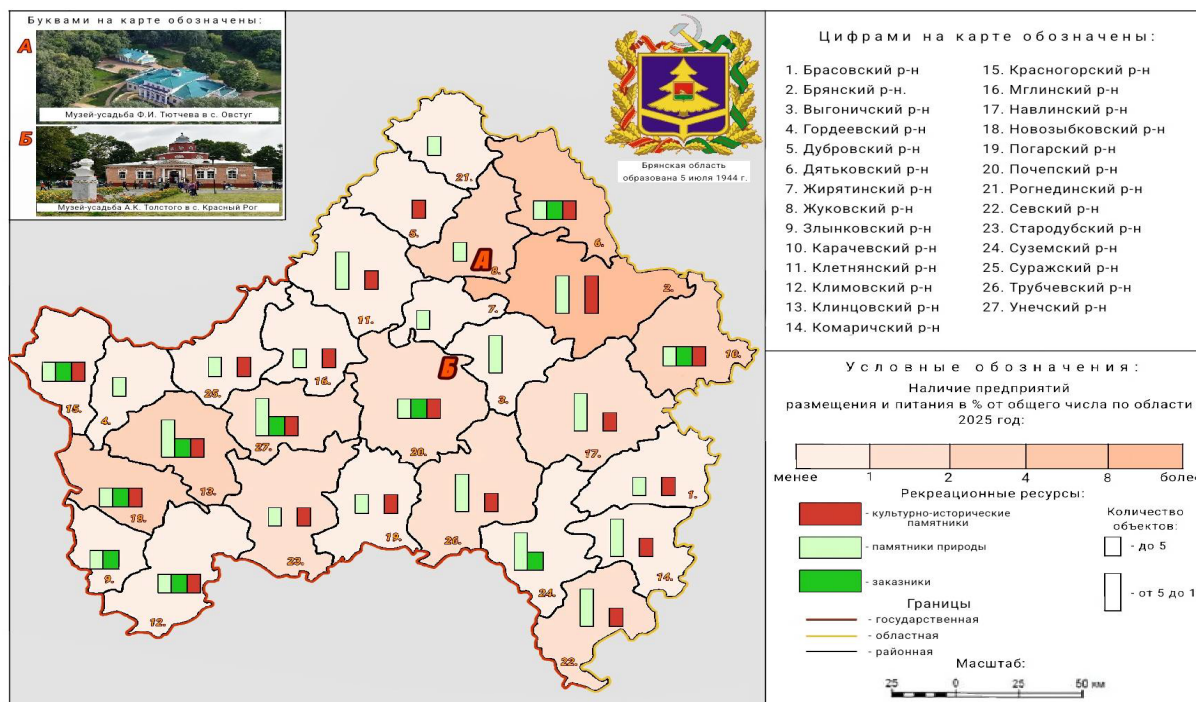


Рис. 1. Ресурсы познавательного туризма Брянской области (составлено авторами)

Конкретизация в изображении объектов туристических ресурсов требует крупномасштабного картографирования. Туристские карты являются эффективным инструментом организации путешествий на местности, выполняют информационные, справочные, краеведческие, рекламные функции. Выявление территориальных диспропорций между наличием ресурсного потенциала, развитием туризма и сопутствующих отраслей имеет большое значение для руководителей разного ранга, решающих задачи оптимизации туристско-рекреационного комплекса.

Применение туристско-рекреационных карт не только помогает туристу на маршруте, но и позволяет специалистам разрабатывать турпродукт. Развитие информационных технологий способствует своевременному обновлению пространственной информации, переносу картографической продукции с бумажных носителей на электронные.

Библиографический список

1. Берлянт А. М. Теория геоизображений. – Москва: ГЕОС, 2006. – 262 с.
2. Борсук А. А., Москаленко О. П. Разработка серии туристских карт // Материалы IV Международной заочной научно-практической конференции «Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов» (Брянск, 20 декабря 2016 г.)/Ред. Л. М. Ахромеев. Брянск: Изд-во «Курсив», 2017. – С. 32 – 37.
3. Комиссарова Т. С., Гаджиева Е. А. О картографическом обеспечении туризма (или необходимая картографическая компетентность бакалавров по туризму) // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. 2017. №4.
4. Е. А. Прохорова Социально-экономические карты: учебное пособие. Москва: КДУ, 2010. 424 с.

© Ульянов А.В., Цыганок Д.А., 2026

М.А. Фадеева

студент 1 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **А.Р. Усманова**

канд. геогр. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

ПОЧЕМУ ОСИ X И Y В ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕРТИРОВАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ?

Аннотация. История развития и создания систем координат в метрической системе.

Ключевые слова. История создания систем координат, декартова система, математика, геодезия.

Одной из основных задач геодезии – определение координат точек в пространстве. В зависимости от требуемого результата производится выбор системы координат (СК). Существует великое множество СК, но их можно разделить на две большие группы: географические СК и прямоугольные СК. Первую группу мы хорошо знаем из школьного курса географии, измерения проводятся на сферической поверхности: единицами измерения координат являются широты и долготы, измеряемые в градусах, минутах и секундах. В качестве примера географических систем координат можно привести одни из самых популярных, покрывающие всю территорию земли WGS-84, ГЛОНАСС и референцная СК-42. Единицами измерения в прямоугольных СК являются метры, измерения проводятся на условной плоскости и для обозначения планового положения точек служат координаты X и Y. В качестве примера прямоугольных систем координат (ПСК): зональные СК-42, СК-95, ГСК-2011 и местные (для каждого региона РФ) МСК-02, МСК-74, МСК-50 и т.д.

Большинство пространственных работ, задачи топографии, инженерной и прикладной геодезии, на территории нашей страны решаются с применением ПСК, поэтому в данной статье я попробую осветить историю создания данных СК, главных лиц фигурирующих в этой истории и ответить на давно волнующий, меня в частности, вопрос «Почему оси X и Y в геодезической системе инвертированы относительно математической системы?».

Начну с того, что базовой основой для всех ПСК является декартова система, иными словами – это именно она, только модернизированная в результате решения практических задач, меняющихся с течением временем. Издревле у человечества возникала необходимость описания положения тел в пространстве (астрономия, география, живопись, мореплавание). В 1637 году Рене Декарт опубликовал свое предложение в книге «Рассуждение о методе», описывая метод, позволяющий переходить от точки в координатной плоскости к паре чисел (ее координатам). Предполагалось данную методу использовать в математических расчетах,

для построения графиков уравнений, изображать разные зависимости графически. Хорошо знакомые нам термины «абсцисса» и «ордината» были введены уже позднее, Г.В. Лейбницем в 70-80 годы XVII в. Изначально целью Декарта было описание природы при помощи математических законов. Существует несколько легенд об изобретении Рене Декарта своей системы, в одной говорится о том, что он испытывал сильный дискомфорт, вызываемый отсутствием порядка распределения публики в парижских театрах и предложил театральным залам ввести нумерацию рядов и мест, в другой легенде говорится о том, что наблюдая за летающей по дому мухе он подумал о том, как возможно описать положение ее в любой момент времени математически, чтобы иметь возможность прихлопнуть ее без промаха, и в третьей легенде рассказывается о трудностях Рене в отыскании им необходимого заведения в незнакомом городе по устным подсказкам и направлениям жителей. В любом случае открытие декартовой системы координат – одно из величайших математических открытий. Декартова система – это две взаимно перпендикулярные прямые, называемые осями, с заданным положительным направлением, точка пересечений которых является началом отсчета. Координатные оси разбивают плоскость на четыре части, называемые четвертями. В математике XVII в. сформировались знания, которые через 2-3 столетия в геодезии приобретут основополагающее значение. Вводимые понятия «координаты», «уравнения» становятся впоследствии проводниками в геодезических измерениях, произведя соответствующие теории, практики, методики и технику.

Огромные изменения в геодезии были достигнуты в XVII-XIX вв. трудами ученых И.Бернулли, Л.Эйлера, К.Ф.Гаусса, Ф.В.Бесселя, Ф.Р.Гельмерта и других. Рассматривая геодезические системы координат как системы отсчета, их эволюцию можно связать со следующими именами мыслителей: Аристотель (шар как система отсчета), И. Ньютон, Ф.Р. Гельмерт (эллипсоид вращения), К.Ф. Гаусс, И.Б. Листинг (геоид), М.С. Молоденский (квазигеоид). Как итог всего развития, в XX в. получают распространение единые геодезические отсчетные модели Земли.

В РФ основой для повсеместно используемых систем координат служит поперечная цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера, заключающаяся в проецировании поверхности Земли на цилиндр, касающийся земного шара по одному из меридианов (осевой меридиан).

Карл Фридрих Гаусс – один из величайших математиков всех времен, сделавший множество открытий, послуживших крупными шагами в развитии таких наук как математика, геометрия, астрономия, геодезия. В 1820-х годах он прокладывал триангуляцию в Ганновере (Германия) с целью построения точных карт местности. Данный опыт заставил его разработать систему, облегчающую съемку и расчет результатов, это буквально был прототип современной системы плоских координат.

Результатом своей разработки он поделился с научным обществом, но данная система не сразу стала популярной в использовании. Система плоских координат заключается в том, что земной эллипсоид разбивают меридианами на доли (6-ти градусные зоны, сфероидальный двуугольник), затем каждую зону проецируют на внутреннюю боковую поверхность цилиндра, развернув который, получают проекцию поверхности Земли (рис.1). Первый вариант поперечной цилиндрической равноугольной проекции был представлен в 1772 г. немецким ученым И.Г. Ламбертом. Вариант поперечной цилиндрической равноугольной проекции был опубликован в 1825 году Карлом Гауссом. Для обозначения этой проекции использовались названия: «проекция Гаусса-Ламберта», «конформная проекция Гаусса», а также «ганноверская проекция Гаусса», так как она использовалась при обработке данных ганноверской триангуляции 1821-1825 гг. Во второй половине XIX века для обозначения этой проекции также стали использовать название «поперечная проекция Меркатора». Впоследствии немецкий топограф Оскар Шрайбер, основываясь на работах Гаусса, разработал новый вариант проекции, которая получила название «проекция Гаусса-Шрайбера». Данная проекция использовалась в работах над прусским кадастром в 1876-1923 гг. Широкое распространение проекция Гаусса получила после выхода фундаментального труда немецкого геодезиста Луи Крюгера в 1912г., в нем он опубликовал рабочие формулы, удобные для вычислений, установил оптимальные размеры зон проекции и ввел понятие сфероидального двуугольника. В нашей стране система плоских прямоугольных координат введена в 1928г.

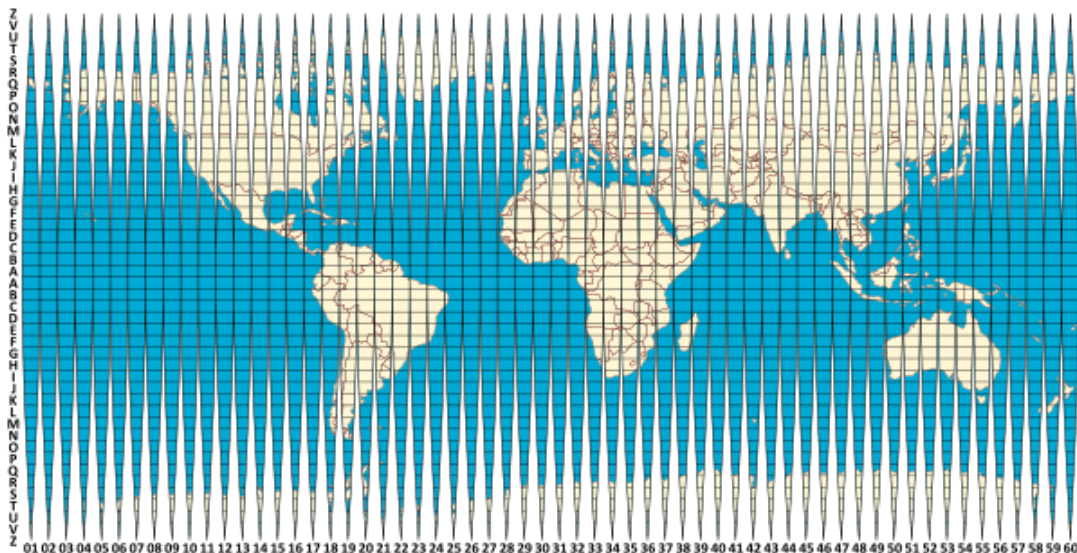


Рис. 1. Проекция Гаусса-Крюгера

В результате исследований максимальные искажения длин в пределах зоны составило +0,14%, а искажение площадей +0,27%, что гораздо меньше, чем искажение при печати карты, что позволяет проводить любые картографические и морфометрические работы.

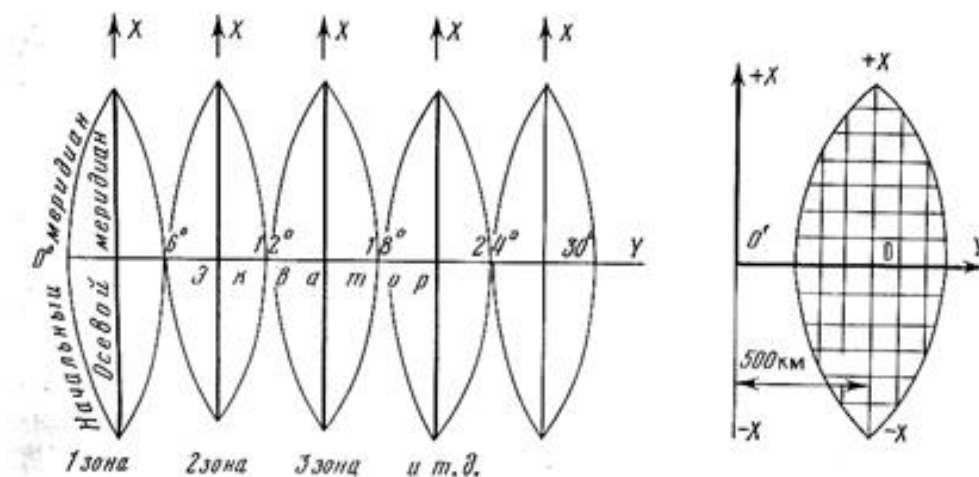


Рис. 2. Система координат Гауса-Крюгера, зональная система, плоские координаты

Земная поверхность разделена на 60 зон, за точку отсчета принимается Гринвичский меридиан на восток. Координаты отсчитываются от середины зоны (осевого меридиана), при этом, во избежание отрицательных значений координат, начало отсчета для абсцисс (X) перенесено на запад на усредненные для удобства 500 км (рис.2).

И наконец, подбираясь к вопросу «Почему оси X и Y в геодезической системе инвертированы относительно математической системы?» вспомним о декартовой системе, лежащей в основу проекции Гаусса-Крюгера. Декартовы системы координат делятся на два вида: правую и левую (рис.3). Их принципиальное отличие в том, что при повороте оси Ox правой системы на 90° против часовой стрелки ее положительное направление совпадает с положительным направлением оси Oy, а при повороте оси Ox левой системы на 90° по часовой стрелке ее положительное направление совпадает с положительным направлением оси Oy.

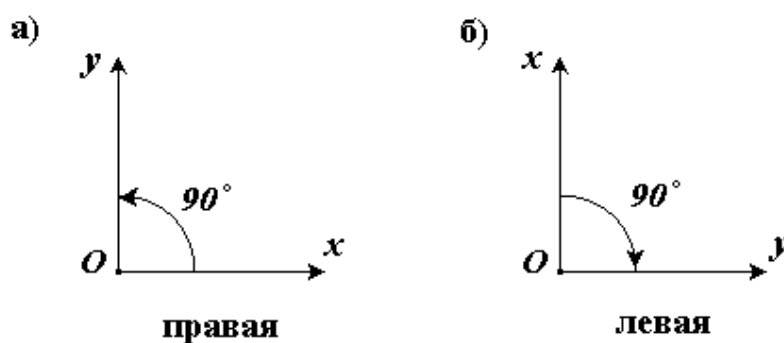


Рис. 3. Декартова а) правая б) левая системы координат

Отличить правую от левой декартовой системы обывателю достаточно просто, мысленно направим взгляд на плоскость Oxy из точки, лежащей на оси z положительной аппликатуры (рис.4). В каком направлении нужно повернуть ось Ox на четверть оборота для совмещения с осью Oy? Если

против часовой стрелки – правая система прямоугольных координат, если по часовой – левая система декартовых координат.

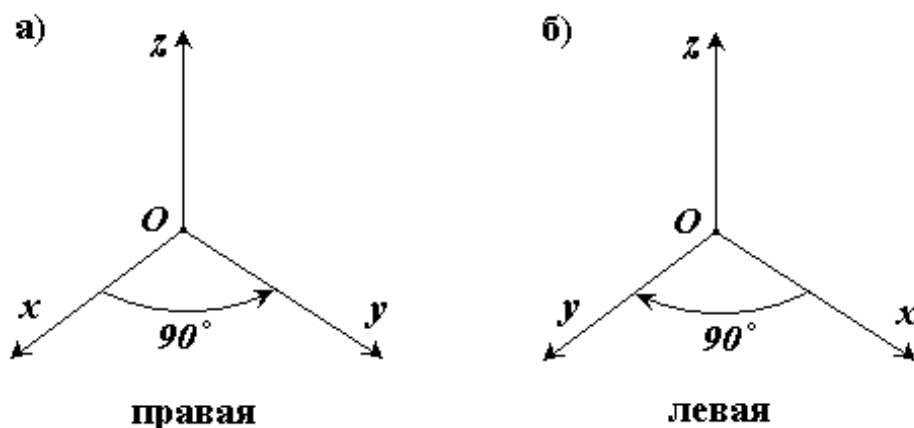


Рис. 4. Декартова а) правая б) левая системы координат

Исходя из данных сведений, нумерация четвертей в правой системе происходит против хода часовой стрелки, а в левой по ее ходу. Ввиду более удобного производства горизонтальных измерений, дирекционных углов, в частности, а также ориентации осевого меридиана на север, в геодезии была принята к использованию именно левая декартова система с ориентацией оси Ox на север, а оси Oy на восток.

Библиографический список

1. Гордеев А.В., Маслов А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия, учебное пособие, КолосС, 2006.
2. Глейзер А. А. История математики в школе, М, 1996.
2. Матвиевская Г.Н. Рене Декарт, Просвещение, 2018.
3. Телеганов Н.А., Тетерин Г.Н. Метод и системы координат в геодезии, учебное пособие, СГГА, 2008.

© Фадеева М.А., 2026

УДК 528

А.А. Федосова, В.Е. Комарова
 студенты 3 курса, ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум», г. Уфа
 Научный руководитель: **Э.Н. Субхангулова**
 преподаватель, ГБПОУ «Уфимский лесотехнический техникум», г. Уфа

УВЕДОМЛЕНИЕ О НАЧАЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация. В статье представлено краткое руководство по оформлению уведомления о начале строительства частного дома в 2026 году. Рассматриваются правила составления схематичного изображения и обязательные отступы от границ участка. Читатель узнает о способах подачи документов, сроках рассмотрения и алгоритме действий при получении отказа, а также о процедуре финальной регистрации права собственности на жилой объект.

Ключевые слова. Уведомление о начале строительства, индивидуальное жилищное строительство (ИЖС), схема планировочной организации земельного участка (СПОЗУ), отступы от границ участка, градостроительные нормы, регистрация права собственности, технический план дома, самовольная постройка.

Строительство частного дома в 2026 году - это процесс, который начинается не с закупки кирпича, а с взаимодействия с государственными информационными системами. С августа 2018 года в России произошел глобальный переход от бюрократической системы «разрешений» к более гибкому уведомительному порядку.

Уведомление о начале строительства - это официальный документ, подтверждающий, что архитектурные планы застройщика не противоречат градостроительному кодексу, правилам землепользования и интересам соседей. По сути, это юридическая страховка, которая превращает груды стройматериалов в объект недвижимости, признаваемый государством.

Актуальность темы уведомления о начале строительства сегодня продиктована прежде всего переходом государства к жесткому цифровому контролю за использованием земель. В условиях, когда автоматизированный мониторинг и аэрофотосъемка позволяют мгновенно выявлять незарегистрированные объекты, подача уведомления становится единственным способом легализовать стройку и защитить инвестиции от статуса «самостроя». Без этого документа здание фактически выпадает из правового поля: его невозможно официально продать, использовать как залог для ипотеки, газифицировать или передать по наследству. В современной рыночной среде наличие подтвержденного уведомления является гарантией юридической чистоты объекта и его рыночной ликвидности, избавляя владельца от риска судебных тяжб или принудительного сноса в будущем. (Шерстнева О.О., 2007г.)

Перед подачей уведомления о начале строительства необходимо подготовить пакет документов:

1. Личные данные и документы на землю. Необходим паспорт заявителя и правоустанавливающие документы на земельный участок. Если право собственности уже зарегистрировано в Росреестре, достаточно знать кадастровый номер - выписку из единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) прикладывать не обязательно, так как администрация запросит её сама через систему межведомственного взаимодействия.

2. Заполненное уведомление (бланк). Необходимо заполнить утвержденную форму, где указываются технические характеристики будущего индивидуального строения. К ним относятся: количество надземных этажей (не более трех), предельная высота здания (не более 20 метров), площадь застройки и суммарная площадь всех внутренних помещений. Важно, чтобы дом был единым объектом и не предназначался для раздела на самостоятельные квартиры.

3. Схематичное изображение. Это ключевой графический документ. Нужно подготовить чертеж, на котором нанесены границы участка и контур будущего дома. При планировании расположения объектов на участке необходимо строго соблюдать баланс между градостроительными и противопожарными нормами, которые наглядно показаны на рисунке 1. Для жилого дома обязательный отступ от границ соседних участков составляет не менее 3 метров, а от красной линии дорог - не менее 5 метров. Хозяйственные постройки, такие как гаражи или бани, могут располагаться ближе к забору - в 1 метре, однако между строениями (особенно если они выполнены из дерева) должны выдерживаться пожарные разрывы от 6 до 15 метров в зависимости от огнестойкости материалов. Все эти расстояния должны быть точно зафиксированы на схеме в уведомлении, так как их нарушение является самой частой причиной отказа в согласовании строительства и может привести к судебным спорам с соседями в будущем. (Болтанова Е.С., 2021г.)

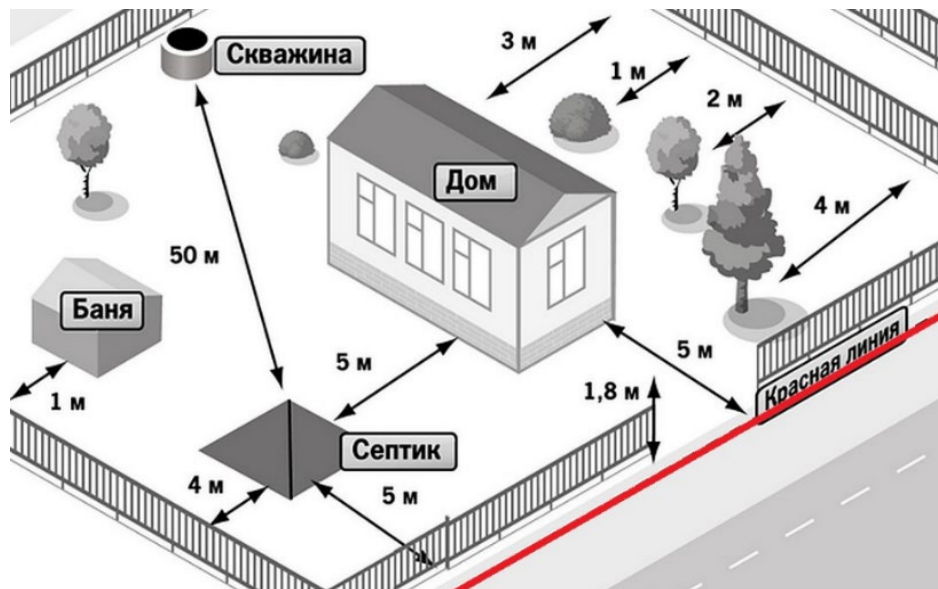


Рис. 1. Схематичное изображение градостроительных норм

4. Дополнительные согласования (для особых зон). Если участок обременен охранными зонами, могут потребоваться дополнительные бумаги. Чаще всего это касается приаэродромных территорий (согласование с Росавиацией) или зон культурного наследия. В последнем случае, если строительство планируется в историческом поселении, нужно подготовить краткое описание внешнего облика дома, включая текстовое описание и графическое изображение фасадов.

Для получения уведомления о соответствии необходимо обратиться в местную администрацию, многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг (МФЦ) или воспользоваться порталом «Госуслуги», что является наиболее быстрым способом. После подачи документов уполномоченный орган в течение семи рабочих дней проводит проверку на соответствие градостроительным нормам и

ограничениям зон с особыми условиями использования территорий. Если нарушений не выявлено, застройщик получает ответное уведомление о соответствии, которое дает законное право вести строительство в течение ближайших десяти лет. («КонсультантПлюс», 2026г.)

Отказ в согласовании строительства (официально - «Уведомление о несоответствии») не является окончательным приговором, а лишь указывает на ошибки, которые необходимо исправить. Чаще всего застройщики получают отказ из-за несоблюдения минимальных отступов от границ участка или превышения предельных параметров. Еще одна распространенная причина - отсутствие прав на землю в едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) или подача документов лицом, не имеющим на это полномочий.

При получении отказа, первым делом необходимо детально изучить мотивировочную часть документа, где администрация обязана указать конкретные пункты правил землепользования или законов, которые были нарушены. Если причина в технических ошибках на схеме или неверных расчетах площади, достаточно внести правки в документы и подать уведомление повторно - количество попыток законом не ограничено. Однако если отказ связан с тем, что участок попал в «запретную» зону (например, охранную зону линий электропередач (ЛЭП) или газопровода), то придется либо менять место возведения застройки на схеме, либо получать специальное разрешение от ведомства, курирующего эту зону. В тех редких случаях, когда застройщик уверен в своей правоте и соблюдении всех норм, решение администрации можно оспорить в досудебном порядке через вышестоящее руководство или в суде.

Одобренное уведомление дает десятилетнее право на строительство, однако любые серьезные изменения проекта в процессе работ требуют официального оформления. Если застройщик решил изменить габариты дома, его высоту или расположение на участке, необходимо подать уведомление об изменении параметров до того, как эти правки будут реализованы, чтобы избежать расхождений с документами в будущем. По завершении стройки наступает финальный этап, на котором кадастровый инженер подготавливает технический план объекта на основе фактических замеров. Этот план вместе с уведомлением об окончании строительства подается в администрацию, которая проверяет готовый дом на соответствие заявленным ранее нормам. Если нарушений не выявлено, власти самостоятельно направляют документы в Росреестр, после чего владелец получает выписку из единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и становится полноправным собственником законно возведенного жилья. («Gems», 2026г.)

Подводя итог, можно сказать, что современный уведомительный порядок - это не бюрократическая преграда, а прежде всего юридический щит для собственника. Своевременное информирование властей о планах и получение ответного соответствия гарантирует, что дом не будет

признан «самостроем», а вложенные в него средства и труд останутся под защитой закона. Потратив совсем немного времени на подготовку схемы и подачу уведомления своевременно, застройщик избавляет себя от судебных рисков и сложностей с газификацией в будущем. Статус «полноправного владельца» начинается не с первого заложенного кирпича, а с правильно оформленного документа, который превращает обычную постройку в ценный и легальный актив для всей семьи.

Библиографический список

1. Болтанова Е.С. «Градостроительное право» // «Градостроительное право». Москва, «Проспект», 2021г. 125-129 стр.
2. КонсультантПлюс [Сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/fe0cad704c69e3b97bf615f0437ecf1996a57677/?ysclid=mm2yu5nхu9847552137 (дата обращения: 25.02.2026).
3. Шерстнева О.О. «Самовольное строение: признание права собственности» // «Жилищный вопрос». Москва, «ГроссМедиа», 2007г. 33-37 стр.
4. Gems [Сайт]. URL: https://gisogd.adm-nao.ru/help/user/usages/ias/ias.reestr_uslugi/help.notifications_for_izhs.html (дата обращения: 25.02.2026)

© Комарова В.Е., Федосова А.А., 2026

УДК 528.9

Р.Ф. Хальфетдинов

студент 4 курса, Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий г. Уфа
Научный руководитель **Э.В. Бакиева**
канд. пед. наук, доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

АНАЛИЗ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В данной статье представлены результаты комплексной оценки антропогенной нагрузки на муниципальные образования Республики Башкортостан. Используя методику, был рассчитан интегральный индекс нагрузки (ИИН), который учитывает состояние атмосферного воздуха, водных ресурсов, земельного фонда и лесистости территории. Путем взвешенного суммирования четырех нормализованных показателей проведено ранжирование 54 муниципальных районов и городских округов. Полученные результаты были визуализированы в виде картографической модели, выявляющей ясную пространственную закономерность: формирование центра критической нагрузки в центрально-западной промышленной агломерации и наличие обширной периферийной зоны с низким уровнем воздействия на востоке и севере региона. Эти данные служат основой для экологического районирования и целенаправленного планирования природоохранных мероприятий.

Ключевые слова. Антропогенная нагрузка, интегральный индекс, геоинформационное картографирование, Республика Башкортостан, экологическое зонирование.

Актуальность оценки антропогенной нагрузки обусловлена необходимостью перехода от отраслевого к территориальному управлению экологическими рисками. Республика Башкортостан, с развитым промышленным комплексом и значительным природно-ресурсным потенциалом, служит примером для изучения пространственной неоднородности экологического воздействия. Основной задачей исследования стало разработка и апробация методики комплексной сравнительной оценки экологической нагрузки на уровне муниципальных образований, а также визуализация полученных результатов на картах.

Методика исследования

Для достижения поставленной цели был разработан интегральный индекс антропогенной нагрузки (ИИН), агрегирующий четыре ключевых компонента:

$$\text{ИИН} = 0.35 * I_{\text{возд}} + 0.30 * I_{\text{вод}} + 0.25 * I_{\text{зем}} + 0.10 * I_{\text{лес}}$$

где: $I_{\text{возд}}$ – нормированный индекс загрязнения атмосферного воздуха (от 0 до 1); $I_{\text{вод}}$ – нормированный индекс нагрузки на водные объекты (доля загрязнённых стоков);

$I_{\text{зем}}$ – нормированный индекс трансформации земель (доля нарушенных и деградированных территорий); $I_{\text{лес}}$ – индекс антропогенной модификации лесного покрова, рассчитанный как $(1 - L)$, где L – нормированная доля лесистости.

Весовые коэффициенты, полученные с помощью экспертных оценок, демонстрируют приоритетность факторов, непосредственно влияющих на здоровье населения и устойчивость экосистем. Исходя из рассчитанных значений интегрального индекса нагрузки (ИИН), все муниципальные образования были разделены на пять уровней экологической нагрузки: критический (0,75-1,00), высокий (0,60-0,74), повышенный (0,45-0,59), умеренный (0,25-0,44) и низкий (0,00-0,24).

Результаты и обсуждение

Расчёт интегрального индекса выявил значительную дифференциацию антропогенной нагрузки на территории республики, варьирующую от 0.94 (г. Уфа) до 0.06 (Балтачевский район). Пространственное распределение нагрузки демонстрирует выраженную зональность (рис. 1).

На картографической модели чётко выделяется ядро критической нагрузки, образованное крупными промышленными центрами: городами Уфа (0.94), Стерлитамак (0.89), Салават (0.86), Нефтекамск (0.81), Ишимбай (0.80) и Октябрьский (0.77). Данные муниципалитеты, имея максимальные значения по всем частным индикаторам, формируют зону устойчивого экологического напряжения.

Второй концентрический пояс-зона высокой нагрузки (ИИН 0.60-0.74) – включает пригородные территории крупных центров (Уфимский, Стерлитамакский районы) и самостоятельные промышленные узлы (г. Сибай, г. Кумертау). Характерной чертой этой зоны является

комплексное воздействие, сочетающее промышленные эмиссии, транспортную нагрузку и интенсивное сельское хозяйство.

Третий пояс – зона повышенной нагрузки (ИИН 0.45-0.59) – охватывает преимущественно аграрные районы юго-запада и центра республики (Аургазинский, Благовещенский, Давлекановский). Ведущими факторами здесь выступают диффузное загрязнение с сельскохозяйственных угодий и локальная перерабатывающая промышленность.

Наиболее обширные территории республики относятся к зонам умеренной (ИИН 0.25-0.44) и низкой (ИИН менее 0.25) нагрузки. Умеренный уровень нагрузки характерен для северных и некоторых западных районов с мозаичной структурой землепользования. Обширные восточные и северо-восточные участки Башкортостана, включающие Белорецкий, Баймакский, Зилаирский и Бурзянский районы, образуют область минимального воздействия. Низкие значения ИИН в этих районах обусловлены высокой лесистостью, низкой плотностью населения и преобладанием природоохранных видов деятельности.

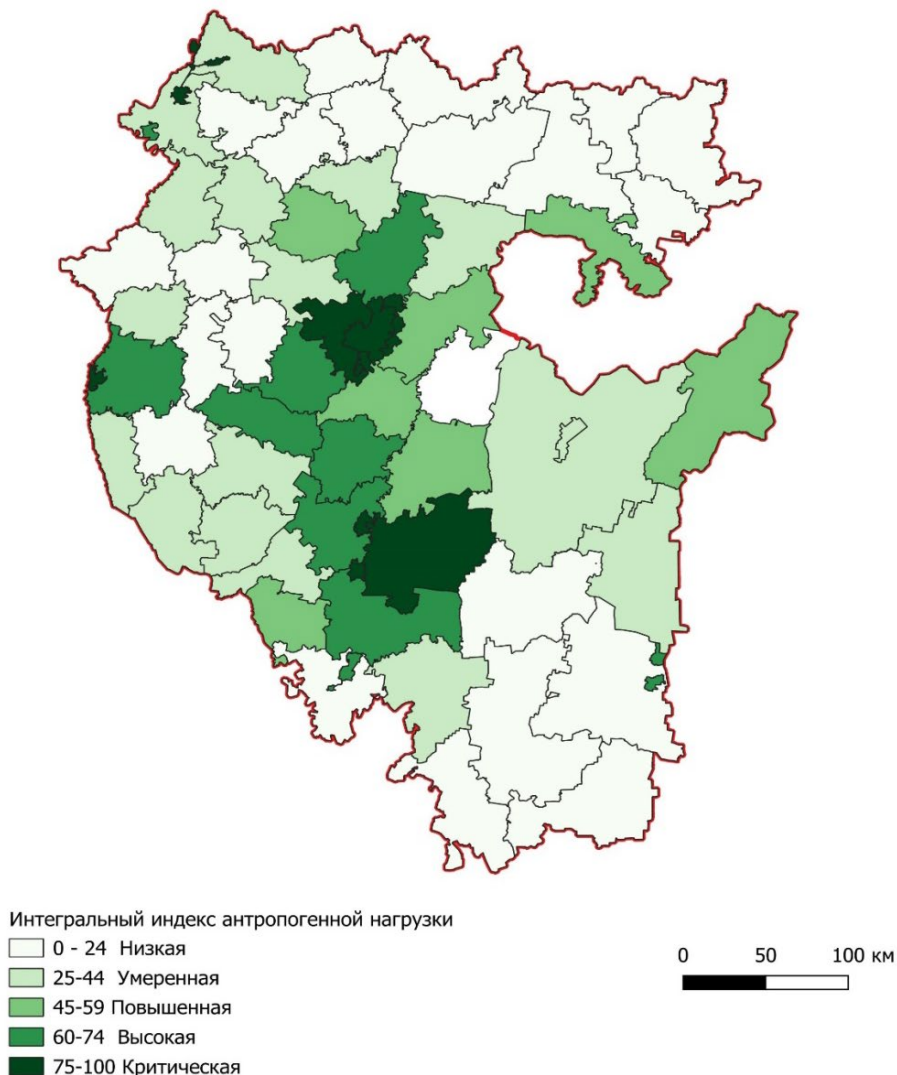


Рис. 1. Картограмма центрального индекса антропогенной нагрузки (ИИН) муниципальных образований Республики Башкортостан.

Количественное распределение муниципалитетов по категориям представлено в табл. 1.

Таблица 1. Распределение муниципальных образований Республики Башкортостан по уровню антропогенной нагрузки

№	Категория нагрузки	Муниципалитеты
1	Критическая (0,75-1,00)	г. Уфа, г. Стерлитамак, г. Салават, г. Нефтекамск, г. Ишимбай, г. Октябрьский
2	Высокая (0,60-0,74)	Уфимский р-н, Стерлитамакский р-н, Туймазинский р-н, г. Кумертау, Мелеузовский р-н, г. Сибай, Аургазинский р-н.
3	Повышенная (0,45-0,59)	Балговешенский, Давлекановский, Чишминский, Кармаскалинский, Салаватский, Гафурийский, Федоровский р-ны
4	Умеренный (0,25-0,44)	Иглинский, Бирский, Альшеевский, Янаульский, Нуримановский, Дюртюлинский, Краснокамский р-ны
5	Низкий (0,00-0,24)	Белорецкий, Абзелиловский, Баймакский, Зилаирский, Бурзянский и др северные районы

Приведенное исследование подтвердило гипотезу о концентрически-зональной структуре распределения антропогенной нагрузки на территории Республики Башкортостан. Разработанный интегральный индекс и созданная на его основе картографическая модель позволили:

1) Объективно ранжировать территории по степени совокупного экологического воздействия.

2) Выделить зоны приоритетной природоохранной деятельности, среди которых шесть городских округов с критическим уровнем нагрузки.

3) Определить обширные территории восточной части Башкортостана как экологический резерват, требующий сохранения текущего режима природопользования.

Полученные результаты могут быть использованы органами регионального управления для:

1) Совершенствования системы экологического мониторинга с акцентом на зоны высокого риска.

2) Разработки дифференцированных программ социально-экономического развития с учетом экологической емкости территорий.

3) Обоснования инвестиций в природоохранные технологии на предприятиях, расположенных в «красной» зоне.

В дальнейшем перспективы работы предполагают детализацию оценки до уровня городской среды крупнейших агломераций и интеграцию социально-демографических индикаторов для оценки экологических рисков для здоровья населения.

Библиографический список:

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2023 году. Уфа: Минэкологии РБ, 2024. 210 с.

2. Методология комплексной оценки антропогенной нагрузки на геосистемы / под ред. К.А. Маркова М.: Наука, 2020. 278 с.
3. Ретеюм А.Ю., Стурман В.И. Картографирование в экологических исследованиях. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2022. 320 с.
4. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). База данных показателей муниципальных образований [Сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения 15.12.2025)
5. Экологический атлас России: пространственные закономерности антропогенного воздействия [Сайт]. URL: <https://ecoatlas-ru.ru/maps> (дата обращения 15.12.2025)

© Хальфетдинов Р.Ф., 2026

УДК 528.91

¹А.Э. Хизбуллина, ²Э.Р. Шайдуллин

¹студент 1 курса, колледж БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа

²магистрант 1 г.о. Института природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: С.Ю. Вильданов,
преподаватель физической культуры, Колледж БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЖЕНСКИХ ХОККЕЙНЫХ КЛУБОВ РОССИИ

Аннотация. В данной статье рассматривается характеристика развития женского хоккея в Российской Федерации. Кратко дается история возникновения этого вида спорта. Для визуального представления географии размещения была составлена карта.

Ключевые слова. Карта, картография, картографические знания, женский хоккей, Россия.

Каждый человек познает объективную действительность, создавая ее образ через собственную деятельность или через информационные продукты, созданные другими людьми. Узнать тонкости того или иного вида спорта можно занимаясь им, но параллельно можно визуализировать эти знания, представить «картинку». Например, в данной статье нами составлена карта размещения женских хоккейных клубов России в программе CorelDraw (Бигильдина Э. Р. И др., 2019, Хайруллина А. А. и др., 2023).

Зарождение женского хоккея как явления в мире произошло в конце XIX в. Тогда был сыгран первый матч в Канаде, автором идеи стала Изабелла Мередит, дочь лорда Фредерика Артура Стенли. Посетив Монреаль, она заинтересовалась хоккеем и позже при поддержке отца провела первый женский матч, призом которого стал купленный отцом трофей в виде кубка (который позже станет известным кубком Стенли). Позже в 1920 г. разыграли кубок имени уже самой Изабеллы Мередит, участие приняли 3 команды из таких городов как Ванкувер, Виктория и Сиэтл. В 1921 г. была создана Женская хоккейная ассоциация Онтарио. Первый международный турнир прошел в Нью-Йорке 21 апреля 1987 г,

победителями стала команда из Канады. Первый полноценный чемпионат мира по женскому хоккею прошел в 1990 г. 19 марта. Основными странами участницами были Канада, США, Финляндия и Швеция. Россия тоже участвовала в чемпионате и в 2001 г. впервые выиграла бронзовые медали (Барыкина А. К., 2020).



Рис. 1. Карта женских хоккейных клубов России (составлен Э.Р. Шайдуллиным)

В России женский хоккей начал развиваться в конце XX в., старожилками в этом виде спорта можно считать ХК Бирюса из Красноярска, основанный в 1987 году. Сборная России участвовала в чемпионате мира и занимала призовые места в 2001, 2013 и 2016 гг. Важным этапом женского хоккея в России стал 2015 г., когда была образована Женская хоккейная лига (ЖХЛ), с этого момента ежегодно проводится турнир за главный приз ЖХЛ. В первом турнире 2015/2016 гг. участвовали такие клубы как: Торнадо, Агидель, Бирюса, Динамо-Нева, СКИФ, Арктик-университет и СКСО. Победу одержали хоккеистки команды Торнадо. С 2019 по 2023 гг. в состав ЖХЛ вошла китайская команда КРС (Куньлунь Ред Стар) Ванке Райз из города Шэньчжэня. Победители сезона 2016/2017 - Торнадо, 2017/2018 - Агидель, 2018/2019 - Агидель, 2019/2020 - Агидель, 2020/2021 - КРС Ванке Райз, 2021/2022 - СКИФ, 2022/2023 - Агидель, 2023/2024 - Агидель, 2024/2025 - Агидель.

На данный момент женский хоккей в России находится на стадии развития, в последние годы появляются новые команды, вступающие в ЖХЛ и участвующие в турнирах.

Расположение хоккейных клубов на карте позволит наглядно показать основные женские хоккейные клубы России, их расположение и

города, в которых они зародились. Рассматривая карту можно увидеть, что почти все клубы зародились на европейской части России. Клубы появлялись в основном в крупных городах. Интересным фактом было появление клуба Арктик-университет из города Ухта, который в 2019 г. был переименован в СК Горный и переехал в Санкт-Петербург.

В табл. 1 представлен список профессиональных женских хоккейных клубов, показанных на карте, таблица содержит информацию о внешнем виде эмблемы клуба, название родного города и родной хоккейной арены, а также год основания.

Таблица 1. Список профессиональных женских хоккейных клубов (составлена авторами)

Эмблема ХК	Название ХК	Родной город	Домашняя арена	Год основания
	Агидель	Уфа	Дворец спорта «Салават Юлаев»	2010
	Торнадо	Дмитров	ЛДС Дмитров	2003
	Бирюса	Красноярск	Платинум Арена Красноярск, КК «Первомайский»	1987
	Белые Медведицы	Челябинск	«Ледовая арена Трактор»	1997
	Динамо-Нева	Санкт-Петербург	СК «Юбилейный»	2013
	Торпедо	Нижний Новгород	Дворец спорта имени В. С. Коноваленко	2022
	Сахалин	Южно-Сахалинск	ДС «Кристалл»	2024

В заключении отметим, что тема любой статьи существует в системе ее отношения с аудиторией. Тема данной статьи может заинтересовать не только тех, кто занимается хоккеем, болеет за конкретную команду, она может быть полезна и для картографов, которые составляя новую карту помогают визуально представить географию размещения команд Женской хоккейной лиги Российской Федерации.

Библиографический список

1. Профессия картографа: история, особенности, востребованность / Э. Р. Бигильдина, Д. В. Мигранова, Р. З. Хизбуллина [и др.] // ЦИТИСЭ. – 2019. – № 5(22). – С. 70-80. – DOI 10.15350/24097616.2019.5.06.
2. Хайруллина А. А. Разновидности виртуальных географических карт и особенности их использования / А. А. Хайруллина, Э. Р. Гизатуллина, И. Ф. Адельмурзина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-16. – С. 219-222. – DOI 10.18411/trnio-12-2023-932.
3. Барыкина А. К. История развития женского хоккея с шайбой в России / А. К. Барыкина // Вестник спортивной истории. – 2020. – № 1(20). – С. 23-29.

© Хизбуллина А.Э., Шайдуллин Э.Р., 2026

УДК 528

Э.З. Яхина

студентка 4 курса, Институт природы и человека
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Научный руководитель: **Э.В. Бакиева**

канд. пед. наук, доцент Института природы и человека,
Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

АВТОРСКОЕ ПРАВО НА ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ И БАЗЫ ДАННЫХ

Аннотация. В представленной статье рассматриваются особенности правовой охраны цифровых карт и баз геоданных. Разбираются критерии охраноспособности, принадлежности авторских прав и проблемы доказывания нарушения прав в условиях цифровой среды.

Ключевые слова. Авторское право, цифровые карты, база геоданных, географические информационные системы.

Развитие геоинформационных технологий и спутниковой навигации все это привело к быстрому росту использования цифровых карт и геоданных. Федеральный закон № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных геоданных» устанавливает особенности правового режима пространственных данных. Данная статья систематизирует теоретические и практические аспекты авторского права цифровых карт и баз геоданных, выявляет актуальные проблемы правоприменения.

Цифровая карта представляет собой цифровую модель карты, созданную путем фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования. Такая карта включает в себя:

- административные границы;
- транспортную сеть;
- топографические данные;
- объекты инфраструктуры;
- спутниковые изображения.

В правовых системах цифровые карты признаются объектами авторского права при наличии творческого вклада автора. Авторское право охватывает:

- систему условных обозначений – разработка оригинальных условных знаков;
- выбор содержания – определение, какие объекты и явления будут изображены на карте;
- способ генерализации – авторское решение о степени обобщения, отборе характерных особенностей местности;
- цветовые и шрифтовые решения – выбор цветовой гаммы, способов цветового кодирования информации;
- композиционное решение – размещение элементов карты, легенды и дополнительной информации;
- способ представления рельефа – выбор методики передачи рельефа на плоскости.

База геоданных – это систематизированный комплекс пространственных данных, которая обеспечивает поиск, обработку и визуализацию географической информации. База геоданных могут защищаться только при: авторским правом (если база данных обладает оригинальной структурой) и смежным правом производителя база данных (если в ее создание сложены финансовые и организационные ресурсы). Согласно ст.1260 Гражданского кодекса Российской Федерации база данных является самостоятельным объектом интеллектуальных прав.

Для признания цифровой карты объектом авторского права, необходимо учитывать следующие главные аспекты:

1. Оригинальность (полученное произведение должно быть самостоятельно творчески проработано) – ст. 1259 п.3 ГК РФ;
2. Творческий характер (карта должна быть результатом творческой деятельности, то есть это выбор содержания, способ генерализации, цветовая гамма, система условных обозначений) – ст. 1257 ГК РФ.

Также авторское право не распространяется на следующие элементы:

- географические данные (координаты точек, абсолютные высоты и географические названия);
- математическая основа (картографическая проекция, координатная сетка и масштаб);
- стандартные условные обозначения (знаки, которые предусмотрены нормативной документацией – ГОСТами);
- объективно обусловленные способы изображения (приемы передачи информации).

В отношении баз геоданных важно различать охрану структуры базы, которая может быть объектом авторского права и охрану содержания – фактические данные, которые не охраняются авторским правом.

Цифровые карты охраняются авторским правом при наличии творческого характера в ее создании. Права на карту возникают в силу факта ее создания, без какой-либо регистрации. Автору карты принадлежат:

1. Личные неимущественные права – право авторства, право на имя, право на неприкосновенность произведения;
2. Исключительное имущественное право – право использовать произведения любым способом.

Базы геоданных могут охраняться в режиме смежных прав. Для возникновения смежных прав необходимо, чтобы создание базы данных требовало финансовых или иных затрат.

Изготовителю базы данных принадлежит исключительное право извлекать из базы данных материалы и осуществлять их использование.

Срок действия прав для авторства картографические произведения составляет общий срок – в течении всей жизни и 70 лет после его смерти.

Для смежных прав изготовителя базы данных: срок – 15 лет; для обнародованных баз данных – 15 лет.

В Российской Федерации цифровые карты охраняется как картографические произведения в соответствии с Гражданским кодексом РФ часть 4 ст. 1259 «Объекты авторских прав».

Особенностями российского регулирования являются:

- признание произведений собственностью работодателя;
- возможность государственной регистрации базы данных.

В цифровой среде особое значение приобретают способы фиксации авторства. Автору рекомендуется: регистрировать картографическое произведение, использовать цифровые водяные знаки, применять технические средства защиты авторских прав.

В практике также встречаются проблемы авторства в цифровой картографии, так как современные карты создаются с применением автоматизированных технологий, такие как – дистанционное зондирование, машинное обучение, автоматическая генерализация данных. Все это вызывает ряд юридических вопросов; кому принадлежат права на автоматически обновляемые карты и как распределяется авторство при коллективном создании.

Автором признается человек или организация только в том случае, если осуществляется творческий контроль над созданием карты.

Особенностью картографических произведений является совпадение отображаемых объектов с реальной местностью, что довольно затрудняет установления факта копирования. В судебной практике используются:

- выявления уникальных элементов;
- анализ цифровых метаданных;
- сравнительный анализ структуры баз данных;
- экспертное картографические исследования.

Основными сложностями защиты авторских прав на цифровые карты являются:

1. Международный характер использования.
2. Трудность доказательства копирования.
3. Автоматическая генерализация карт.

Нарушения авторских прав на цифровые карты могут выражаться в: незаконном копировании картографических слоев; использование данных вне лицензии; удаление указания правообладателя; коммерческом использовании без разрешения.

Ответственность может включать в себя следующие санкции:

- компенсацию убытков;
- выплату компенсации;
- блокировку цифровых сервисов;
- судебные запреты на использование данных.

На основе анализа законодательства и судебной практики, предлагаются следующие рекомендации для правообладателя: фиксировать авторство и дату создания; оформлять служебные отношения; документировать затраты на создание баз данных; использовать лицензионные договоры.

Цифровые карты и базы геоданных представляет собой сложные объекты интеллектуальной собственности, и их авторско-правовая охрана также является одним из сложных механизмом, который сочетает элементы творческого труда и фактической информации.

Библиографический список

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред от 23.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.01.2026). – Доступно: http://www.consultant.ru/document_doc_LAW_64629
2. ГОСТ 28441-99. Картография цифровая [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200009569>
3. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательства акты Российской Федерации» от 30.12.2015 № 431-ФЗ. – Доступно: http://www.consultant.ru/document/con_doc_LAW_191496/

© Яхина Э.З., 2026

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ,
ГЕОИНФОРМАТИКИ И КАДАСТРА**

Материалы

**X Всероссийской научно-практической конференции
(г. Уфа, 13 марта 2026 г.)**

Электронное издание сетевого доступа

*За достоверность информации, изложенной в статьях,
ответственность несут авторы.*

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано к использованию 07.04.2026 г.
Гарнитура «Times New Roman». Объем 19,91 Мб.
Заказ 59.

*ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
450008, Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12.*

Тел.: +7-908-35-05-007
e-mail: ric-bdu@yandex.ru