

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский  
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Абдиров Мұрат Мұратұлы

Кадастровые работы при строительстве АЭС

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский  
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»  
Горно-металлургический институ:  
им. О.А. Байконурова

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
«Маркшейдерское дело и геодезия»,  
доктор PhD, ассоц. профессор  
Э.О.Орынбасарова  
«17» 06 2024 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Кадастровые работы при строительстве АЭС»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Выполнил



Рецензент

к.т.н., доцент, ассоц. профессор  
Джангулова Г.К.  
«17» 06 2024 г.

Абдиров М.М.

Научный руководитель:  
к.т.н., доцент, ассоц. профессор  
Турсбеков С.В.  
«17» 06 2024 г.

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский  
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
«Маркшейдерское дело и геодезия»,  
доктор РнФ, ассоц. профессор  
Э.О.Орынбасарова  
« 18 » 06 2024 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломной работы**

Обучающемуся *Абдирову Мурат Муратұлы*

Тема: Кадастровые работы при строительстве АЭС

Утверждена приказом Проректора по академическим вопросам № 548-П/Ө от 04.12.2023 г.

Срок сдачи законченной работы « 19 » июня 2024 г.

Исходные данные к дипломной работе:

1. Данные с ЕГКН
2. Отчет ICPP 2017
3. Облет территории со спутника и БПЛА
4. Космоснимки поселка Улькен

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Теоретические основы кадастровых работ в строительстве АЭС
- б) Методы кадастровых работ в процессе строительства АЭС
- в) Проектирование кадастровых работ на территории АЭС

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): из 20 слайдов презентации

Рекомендуемая основная литература: из 30 наименований

1 Вадецкий, Б. А. Кадастровая деятельность: учебник /А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. - 280 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014092-6.

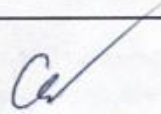
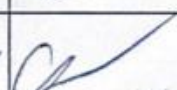
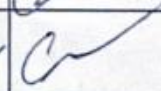

2 Варламов, А.А. Кадастровая деятельность: учебник/А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев; под общ. ред. А.А. Варламова. – 2-е изд., доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. – 280 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-014092-6.

3 Геодезия / авт.-сост. О.В. Гермак, О.А. Гугуева, Н.А. Калачева. – Ростов-на-Дону: "Феникс", 2020. - 316, [1] с.: ил. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-222-32356-4.

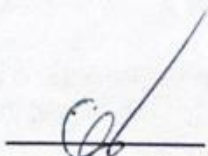
**ГРАФИК**  
подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Теоретические основы кадастровых работ в строительстве АЭС	21.02.2024	
Методы кадастровых работ в процессе строительства АЭС	21.03.2024	
Проектирование кадастровых работ на территории АЭС	21.04.2024	

**Подписи**  
консультантов и норм контролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Теоретические основы кадастровых работ в строительстве АЭС	Турсбеков С.В. к.т.н., доцент, ассоц.профессор	21.02.2024	
Методы кадастровых работ в процессе строительства АЭС	Турсбеков С.В. к.т.н., доцент, ассоц.профессор	21.03.2024	
Проектирование кадастровых работ на территории АЭС	Турсбеков С.В. к.т.н., доцент, ассоц.профессор	21.04.2024	
Норм контроллер	Ормамбекова А.Е. м.т.н., старший преподаватель	17.06.24	

Научный руководитель

  
Турсбеков С.В.

Задание принял к исполнению обучающийся

  
Абдиров М.М.

Дата

«15» января 2024 г.

## **АНДАТПА**

Бұл дипломдық жұмыстың тақырыбы атом электр станцияларын (атом электр станцияларын) салу контекстіндегі кадастрлық жұмыстардың әдістерін, ерекшеліктері мен мәселелерін зерттеуге арналған. Жұмыстың мақсаты АЭС-тің болжамды құрылыс алаңдары аумағындағы кадастрлық жұмыстармен байланысты процестерді терең талдау, негізгі проблемаларды анықтау және оларды шешу бойынша ұсыныстар әзірлеу болып табылады. Жұмыс кадастрлық жұмыстардың негіздеріне теориялық шолуды, оларды жүргізудің ерекшеліктері мен кезеңдерін егжей-тегжейлі қарастыруды, осы процесте туындайтын типтік мәселелерді талдауды, сондай-ақ осы жұмыстарды оңтайландыру үшін ұсыныстар әзірлеуді қамтиды.

Дипломдық жұмыс барлық қажетті кадастрлық рәсімдердің дұрыс және уақтылы жүргізілуін қамтамасыз ете отырып, АЭС құрылысын неғұрлым тиімді және дәл жоспарлауға ықпал етуге арналған.

## **АННОТАЦИЯ**

Тема данной дипломной работы посвящена изучению методов, особенностей и проблематики кадастровых работ в контексте строительства атомных электростанций (АЭС). Цель работы заключается в глубоком анализе процессов, связанных с кадастровыми работами на территории предполагаемых строительных площадок АЭС, выявлении ключевых проблем и разработке предложений по их решению. Работа включает теоретический обзор основ кадастровых работ, детализацию особенностей и этапов их проведения, анализ типичных проблем, возникающих в этом процессе, а также разработку рекомендаций для оптимизации данных работ.

Дипломная работа призвана способствовать более эффективному и точному планированию строительства АЭС, обеспечивая правильное и своевременное проведение всех необходимых кадастровых процедур.

## **ANNOTATION**

The topic of this thesis is dedicated to the study of methods, features, and issues related to cadastral works in the context of nuclear power plant (NPP) construction. The aim of the thesis is to conduct a thorough analysis of the processes associated with cadastral works at the proposed construction sites of NPPs, identify key problems, and develop proposals for their resolution. The work includes a theoretical overview of the fundamentals of cadastral activities, detailing the peculiarities and stages of their implementation, analyzing typical problems arising in this process, and developing recommendations for optimizing these works.

This thesis aims to facilitate more effective and accurate planning of NPP construction, ensuring proper and timely execution of all necessary cadastral procedures.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Теоретические основы кадастровых работ в строительстве АЭС	9
1.1 Понятие кадастровых работ и их значение в строительстве	9
1.2 Основные этапы кадастровых работ	13
1.3 Специфика кадастровых работ при строительстве атомных электростанций	15
2 Методы кадастровых работ в процессе строительства АЭС	17
2.1 Применение ГИС в кадастровых работах при строительстве АЭС	22
3 Проектирование кадастровых работ на территории АЭС	29
3.1 Поселок Улькен как объект строительства будущей АЭС	29
3.2 Анализ проблем, возникающих в процессе проведения кадастровых работ, а также экологический аспект темы	31
3.3 Возможные пути их решения	35
Заключение	38
Список использованной литературы	39
Приложение А	42
Приложение Б	43
Приложение В	44
Приложение Г	45

## ВВЕДЕНИЕ

С развитием энергетической отрасли и стремлением обеспечить устойчивое энергоснабжение, строительство атомных электростанций (АЭС) становится все более актуальным. Как ключевой элемент в этом процессе, кадастровые работы играют важную роль в обеспечении эффективного использования земельных ресурсов и территорий для размещения и эксплуатации энергетических объектов. Актуальность темы заключается в условиях постоянного роста потребления энергии и необходимости диверсификации источников энергоснабжения, атомная энергетика остается важным компонентом энергетической системы. Развитие и строительство АЭС ставят перед собой задачу обеспечения энергетической безопасности государства, что делает актуальным изучение всех аспектов, включая кадастровые работы. Строительство АЭС требует больших земельных участков. Кадастровые работы играют важную роль в определении и регистрации земельных участков под объекты атомной энергетики. Оптимизация этих процессов позволит более эффективно использовать земельные ресурсы. Строительство АЭС подвержено изменениям в законодательстве, как национальном, так и международном уровнях. Изучение кадастровых аспектов в контексте этих изменений важно для соблюдения нормативных требований и предотвращения возможных конфликтов. Применение современных технологий в геодезии и кадастре, таких как геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование и дронаведение, предоставляет новые возможности для улучшения точности и эффективности кадастровых работ при строительстве АЭС.

Целью данной дипломной работы является исследование методов, особенностей и проблем кадастровых работ в контексте строительства атомных электростанций. Достижение этой цели позволит более глубоко понять процессы проведения кадастровых работ на территории будущей АЭС, выявить основные проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в данной области, а также предложить пути их решения и перспективы развития.

Задачи данной дипломной работы включают в себя:

- 1 Изучение теоретических основ кадастровых работ в контексте строительства атомных электростанций
- 2 Описание особенностей и этапов проведения кадастровых работ на территории будущей АЭС:
- 3 Анализ проблем, возникающих в процессе проведения кадастровых работ при строительстве АЭС:
- 4 Разработка рекомендаций по оптимизации процесса проведения кадастровых работ при строительстве АЭС.

Объектом исследования являются кадастровые работы, проводимые в процессе строительства атомной электростанции.

Предметом исследования являются методы, особенности, проблемы и перспективы кадастровых работ, связанные со строительством атомных электростанций.

Научная новизна данной работы заключается в том, что работа представляет комплексный анализ кадастровых работ в контексте строительства атомных электростанций, учитывая как теоретические аспекты, так и практические применения на конкретном объекте. Такой подход позволяет получить глубокое понимание всех аспектов этого процесса и выработать рекомендации для его оптимизации. Работа уделяет особое внимание особенностям кадастровых работ, связанным со строительством и эксплуатацией атомных электростанций.

Теоретическая основа работы.

Исследование базируется на основах кадастровых работ, включая определение границ земельных участков, их инвентаризацию, оценку и регистрацию в соответствии с законодательством о кадастре недвижимости и земельном законодательстве.

Базируясь на принципах геодезии и картографии, работа анализирует методы и технологии, используемые при проведении кадастровых работ, включая топографическую съемку, геодезические изыскания, создание цифровых карт и другие геоинформационные технологии.

Методологическая основа работы. Применяются методы научного исследования, включая анализ литературы и нормативных актов, сравнительный анализ различных методов и технологий кадастровых работ, а также анализ конкретных кейсов. В работе используются эмпирические методы, такие как наблюдение, сбор и анализ данных о реальных кадастровых работах.



# **1 Теоретические основы кадастровых работ в строительстве АЭС**

## **1.1 Понятие кадастровых работ и их значение в строительстве**

Кадастровые работы представляют собой комплекс мероприятий, направленных на создание и ведение кадастров (регистров) недвижимости, включая земельные участки, здания, сооружения и объекты недвижимости, находящиеся на них. Эти работы охватывают процессы замера, описания, оценки, регистрации и классификации недвижимости с целью обеспечения точности и актуальности данных для государственных, коммерческих и личных нужд. В контексте строительства атомных электростанций (АЭС), кадастровые работы приобретают особое значение, обусловленное уникальностью и сложностью объектов, строгими требованиями к безопасности и необходимостью детального учета всех элементов недвижимости на протяжении всего жизненного цикла АЭС [1].

Среди основных этапов кадастровых работ можно выделить предкадастровое обследование, техническое обследование, землеустроительный обзор, формирование и внесение сведений в государственный кадастровый учет, получение кадастрового паспорта и информации о кадастровой стоимости. Задачи, которые решаются в процессе кадастровых работ, охватывают учет, оценку и контроль за недвижимостью, обеспечение граждан и организаций информацией о недвижимости, а также поддержание прозрачности рынка недвижимости и защиту прав собственности.

Кадастровые работы в строительстве Казахстана имеют важное значение для управления земельными ресурсами, развития градостроительной деятельности и поддержания порядка в области прав собственности на недвижимость. Задачи, выполняемые в рамках кадастровых работ, включают определение границ земельных участков, учет изменений, связанных с недвижимостью, формирование кадастровых планов и паспортов, а также обеспечение доступа к кадастровым данным для органов власти, юридических и физических лиц.

Законодательная база кадастровых работ в Казахстане включает в себя нормативные акты, регулирующие архитектурную, градостроительную и строительную деятельность, например, Закон Республики Казахстан "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности". Этот закон устанавливает требования к техническому надзору и контролю за строительством, в том числе аккредитацию юридических и физических лиц, занимающихся техническим надзором, и обязательное наличие у них средств измерений и контроля, а также нормативной документации [2].

Важно отметить, что кадастровые работы направлены не только на технические аспекты, но и на юридическую защиту прав собственников и предотвращение конфликтов, связанных с земельными участками и объектами недвижимости. Они обеспечивают точность и актуальность информации о земельных участках и недвижимости, что является критически важным для

правильного управления земельными ресурсами и развития строительных проектов. Главная задача кадастровых работ – создание и ведение актуальной, точной и полной базы данных о всех объектах недвижимости на территории государства или определенной местности.

Рассмотрим цели кадастровых работ на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Цели кадастровых работ

Кадастровые работы и кадастровая система играют ключевую роль в обеспечении эффективного управления недвижимостью, планировании использования земель, а также в правовой защите собственности.

Компоненты кадастровой системы, состоящие из кадастрового реестра, технологической инфраструктуры, нормативно-правовой базы и институциональной структуры, обеспечивают комплексный подход к учету и управлению недвижимостью. Эффективное функционирование кадастровой

системы требует постоянного обновления и адаптации к изменяющимся условиям, а также интеграции современных технологий и методов обработки данных [3].

Необходимо рассмотреть компоненты и их описание в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Компоненты кадастровой системы

Компонент	Описание
Кадастровый реестр	Централизованная база данных об объектах недвижимости с детальной информацией о каждом объекте.
Технологическая инфраструктура	Совокупность ИТ и программного обеспечения для обработки кадастровых данных, включая ГИС, системы дистанционного зондирования и аэрофотосъемки.
Нормативно-правовая база	Законы и регламенты, устанавливающие правила ведения кадастра и регистрации прав на недвижимость.
Институциональная структура	Государственные и муниципальные органы, занимающиеся ведением кадастра и контролем за соблюдением соответствующего законодательства.

Кадастровый реестр – централизованная база данных, содержащая сведения о каждом объекте недвижимости, включая его местоположение, размер, границы, назначение, правовой статус, кадастровую стоимость и другую важную информацию.

Технологическая инфраструктура – совокупность информационных технологий и программного обеспечения, используемых для сбора, обработки, хранения и предоставления кадастровой информации. Включает в себя ГИС-технологии, системы дистанционного зондирования, аэрофотосъемки и другие современные технологии.

Нормативно-правовая база – законы и нормативные акты, регулирующие порядок ведения кадастрового учета, регистрацию прав на недвижимость и использование кадастровых данных.

Институциональная структура – органы государственной власти и муниципального управления, ответственные за ведение кадастра, регистрацию прав на недвижимость и контроль за соблюдением кадастрового законодательства [4].

Кадастровые работы в Казахстане выполняются в соответствии с национальными строительными нормами и стандартами, которые определяют процедуры разработки, согласования, экспертизы и применения проектной документации при строительстве объектов. Эти работы важны для обеспечения точности и актуальности информации о земельных участках и недвижимости, контроля за использованием земель и обеспечения прав собственности. В основе кадастровых работ лежат Закон Республики Казахстан "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности» (от 16 июля 2001 года № 242) и ряд нормативных документов, таких как СН РК 1.02-01-2016, которые регулируют типовое проектирование в строительной отрасли.

Существуют также специфические ГОСТы, регулирующие кадастровую и геодезическую документацию, в том числе ГОСТ Р 51872-2019, устанавливающий правила выполнения исполнительной геодезической документации. Эти документы и стандарты играют ключевую роль в обеспечении качественного и надежного выполнения кадастровых работ, которые необходимы для точного определения характеристик земельных участков и объектов недвижимости, а также для поддержания порядка и эффективности в строительной отрасли [5].

Для определения стоимости строительных и отделочных работ в Казахстане используются Единые Нормы и Расценки (ЕНиР). Они включают в себя сборники, которые представляют собой комплексный и сложный материал для обработки, содержащий множество разнообразных коэффициентов. Основная цель ЕНиР – облегчить процесс определения стоимости работ для заказчиков и подрядчиков в коммерческом секторе, при этом их использование в государственном секторе ограничено [6].

Таким образом, кадастровые работы в Казахстане основываются на строгом соответствии с государственными нормативными актами и стандартами, которые обеспечивают точность и надежность в строительной отрасли. Это требует соответствующего технического надзора и аккредитации специалистов, а также наличия необходимых средств измерения и контроля. Значение кадастровых работ в строительстве атомных электростанций трудно переоценить, учитывая особенности и высокие требования к безопасности этих объектов [7].

Кадастровые работы помогают в создании точной картографической основы для проектирования, определении границ земельных участков и расположения объектов инфраструктуры. Это критически важно для АЭС, где каждый аспект расположения и проектирования должен соответствовать строгим нормам и стандартам безопасности. Вклад в экологическую оценку и минимизацию воздействия на окружающую среду. Кадастровые работы включают сбор и анализ данных об экологическом состоянии территорий, что необходимо для проведения комплексных экологических оценок и разработки мер по минимизации негативного воздействия строительства и эксплуатации АЭС на природу. Это включает оценку рисков для водных ресурсов, почвы, флоры и фауны, а также планирование мер по охране окружающей среды и мониторингу экологической ситуации [8].

В целом, кадастровые работы обеспечивают необходимую информационную базу для принятия решений на всех этапах строительства и эксплуатации АЭС, начиная от выбора места и заканчивая планированием мер по охране окружающей среды и обеспечению безопасности. Они помогают в реализации проектов таким образом, чтобы максимально снизить риски для населения и окружающей среды, при этом обеспечивая эффективное и безопасное производство энергии.

## 1.2 Основные этапы кадастровых работ

Кадастровые работы включают в себя комплексные этапы, начиная от предварительного сбора и анализа данных до государственной регистрации прав и обновления кадастровой базы данных. Они играют критически важную роль в управлении недвижимостью, особенно в контексте строительства атомных электростанций, где требования к точности и безопасности особенно высоки.

Основные этапы кадастровых работ представляют собой следующий процесс, предоставленные на рисунке 1.2.

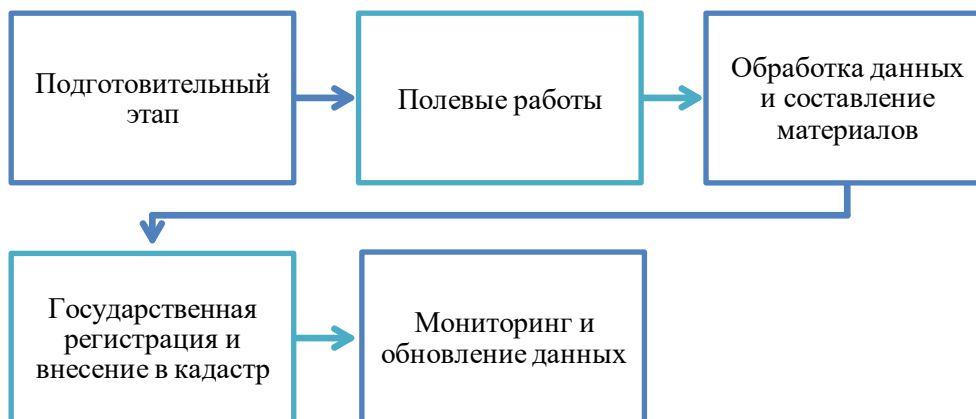


Рисунок 1.2 – Основные этапы кадастровых работ

На рисунке 1.2 представлены основные этапы кадастровых работ, отражающие последовательный процесс учета и регистрации земельных участков, зданий и сооружений. В начале идет подготовительный этап, включающий сбор и анализ доступной информации о недвижимости для внесения в кадастр. Анализируются правоустанавливающие документы, планы территории, исторические данные и результаты предыдущих замеров. Определяются задачи, объемы работ, необходимые ресурсы и сроки, разрабатывается план мероприятий, включая маршруты полевых работ и перечень оборудования и инструментов [9].

Далее следуют полевые работы, где выполняются замеры размеров и границ участков с помощью геодезического оборудования, а также применяются методы аэрофотосъемки, лазерного сканирования и ГНСС-технологии для получения точной информации. Происходит уточнение границ земельных участков на местности и подготовка материалов для установления или изменения границ в соответствии с нормативными требованиями [10].

Следующий этап – обработка результатов полевых работ, включающая картографирование, создание цифровых моделей местности и обработку фотографий и сканов с использованием специализированных программных продуктов для ГИС и кадастрового учета. Подготавливаются технические отчеты, карты, планы и другие документы, которые будут использоваться для регистрации прав на недвижимость и обновления кадастровых данных.

Завершающие этапы включают государственную регистрацию прав собственности и внесение информации в кадастровый реестр, где подготовленные материалы подаются в регистрационные органы для утверждения границ, размеров участков и регистрации прав. Кадастровая база данных обновляется с учетом новых или измененных данных о недвижимости.

Завершает процесс мониторинг и обновление данных, предусматривающий регулярные проверки для выявления изменений в использовании и состоянии земельных участков, зданий и сооружений, а также внесение изменений в кадастровую информацию на основе результатов мониторинга, решений судов и изменений в законодательстве.

На рисунке 1.3. Представлены этапы кадастровых работ, которые включают:

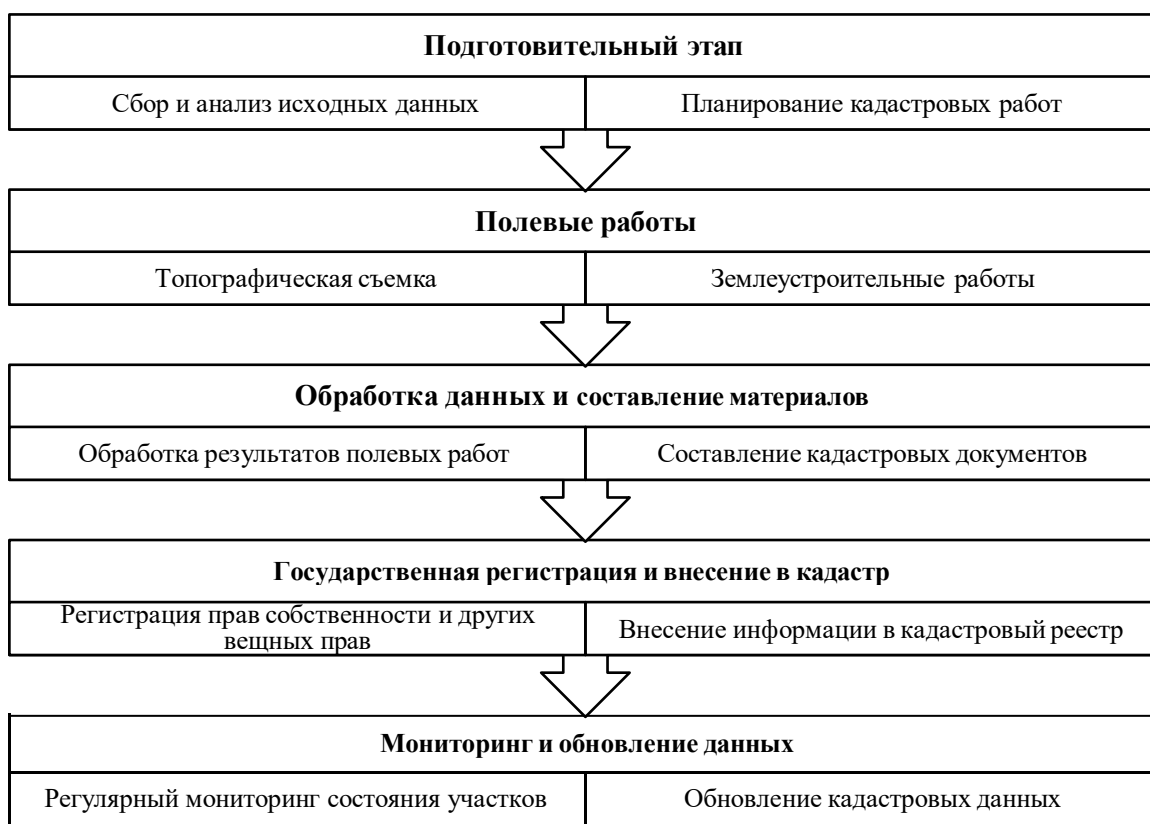


Рисунок 1.3 – Этапы кадастровых работ

На этапе сбора и анализа исходных данных происходит сбор всех доступных сведений о земельных участках, зданиях и сооружениях, которые будут включены в кадастр. Анализируются документы, подтверждающие права собственности, планы территории, исторические данные, а также результаты предыдущих замеров и оценок.

Планирование кадастровых работ: определяются задачи, объемы работ, необходимые ресурсы и сроки. Разрабатывается план мероприятий, включая маршруты полевых работ, перечень необходимого оборудования и инструментов. Топографическая съемка включает в себя замеры размеров и

границ участков, определение их местоположения с помощью геодезического оборудования.

Землеустроительные работы: на данном этапе происходит уточнение границ земельных участков на местности, подготовка материалов для установления или изменения границ в соответствии с нормативными требованиями.

Обработка результатов полевых работ включает в себя картографирование, создание цифровых моделей местности, обработку фотографий и сканов. Применяются специализированные программные продукты для ГИС и кадастрового учета [11].

Составление кадастровых документов. Здесь происходит подготовка технических отчетов, карт, планов и других документов, которые будут использоваться для регистрации прав и обновления кадастровых данных.

Регистрация прав собственности и других вещных прав: на данном этапе происходит подача подготовленных материалов в регистрационные органы для официального утверждения границ, размеров участков и регистрации прав собственности. Внесение информации в кадастровый реестр и обновление кадастровой базы данных с учетом новых или измененных данных о недвижимости. Далее – проведение периодических проверок для выявления изменений в использовании и состоянии земельных участков, зданий и сооружений. Внесение изменений в кадастровую информацию на основе результатов мониторинга, решений судов, изменений в законодательстве и пр.

### **1.3 Специфика кадастровых работ при строительстве атомных электростанций**

Кадастровые работы при строительстве атомных электростанций обладают рядом уникальных особенностей, отличающих их от аналогичных процедур при реализации других видов строительных проектов. Эти особенности обусловлены высокими требованиями к безопасности, сложностью планирования и эксплуатации объектов АЭС, а также необходимостью учета множества экологических, социальных и технических факторов [12].

Таблица 1.2 – Особенности к требованиям

Требование	Описание
Строгие требования к выбору местоположения	Тщательный анализ геологических, гидрологических и сейсмических условий территории для исключения рисков, связанных с естественными и техногенными катастрофами.
Экологическая оценка	Оценка экологического состояния территории, ее способности к восстановлению, анализ биоразнообразия, водных ресурсов и качества атмосферного воздуха.

*Продолжение таблицы 1.2*

Планирование инфраструктуры	Подготовка многомерных кадастровых моделей территории, охватывающих не только объект АЭС, но и сопутствующую инфраструктуру: дороги, линии электропередач, системы водоснабжения и водоотведения.
Учет социального фактора	Анализ влияния строительства АЭС на населенные пункты, включая переселение, социальное благополучие и развитие инфраструктуры.
Защитные зоны и безопасность	Определение и кадастровый учет защитных зон вокруг АЭС, включая санитарные защитные зоны и зоны ограниченного использования для минимизации рисков для населения и окружающей среды.
Долгосрочное планирование и мониторинг	Постоянный мониторинг изменений территории, связанных с эксплуатацией АЭС, включая радиационный контроль и мониторинг состояния грунтов и водоемов.

Из таблицы 1.2 видно, что кадастровые работы при строительстве АЭС имеют свои уникальные особенности и требования, значительно отличающиеся от стандартного подхода к кадастровому учету. Высокие требования к выбору местоположения обусловлены необходимостью обеспечения максимальной безопасности и минимизации рисков. Экологическая оценка и учет социального фактора подчеркивают стремление к снижению воздействия на окружающую среду и население. Планирование инфраструктуры, учет защитных зон и безопасности, а также необходимость долгосрочного планирования и мониторинга отражают комплексный и многогранный подход к реализации таких масштабных проектов, как строительство АЭС. Эти аспекты требуют от кадастровых служб применения специализированных знаний и технологий, а также тесного взаимодействия с экологическими, социальными и техническими службами.



## 2 Методы кадастровых работ в процессе строительства АЭС

Геодезическая разведка и мониторинг осадки грунта являются критически важными этапами в подготовке к строительству атомных электростанций. Эти процессы обеспечивают понимание геотехнических условий местности, что позволяет предотвратить нежелательные деформации и обеспечить долговечность и безопасность конструкций [13].

Перед строительством проводятся тщательные геодезические исследования для оценки стабильности грунтов и осадки земли под будущей нагрузкой от строений. Это важно для предотвращения деформаций основания и обеспечения долгосрочной стабильности конструкций.

Для обеспечения безопасности и стабильности при строительстве АЭС проводится комплексная геодезическая разведка и мониторинг осадки грунта. Этот процесс начинается с изучения исходных данных, включая анализ исторических данных, карт, геологических отчетов и исследований, чтобы получить первичное представление об условиях местности. Следующий шаг - полевые исследования, во время которых с помощью аэрофотосъемки и лидара создаются трехмерные изображения поверхности для формирования подробных топографических карт и моделей местности. Высокоточные GPS-измерения позволяют определить координаты и высоты точек на местности, что необходимо для разметки и планирования строительства. Тахеометрическая съемка дополнительно используется для измерения углов и расстояний между точками, обеспечивая детализацию планов строительства и инженерных сетей [13].

После сбора всех необходимых данных следует этап их обработки, на котором создаются цифровые модели местности (ЦММ), интегрирующие собранные данные в единую цифровую модель для анализа и проектирования. Особое внимание уделяется анализу уровня грунтовых вод, поскольку он может оказывать значительное воздействие на подземные воды и основания зданий.

Для мониторинга осадки грунта и предотвращения деформаций устанавливаются инклинометры, которые позволяют отслеживать изменения углов наклона в грунте и предупреждать о возможных усадках. Глубинные маркеры и поверхностные отметки также используются для непосредственного мониторинга вертикальных и горизонтальных перемещений грунта, что важно для своевременного выявления и реагирования на нежелательные изменения.

Весь процесс мониторинга осадки грунта предполагает не только установку оборудования, но и регулярный сбор и анализ данных. Важность такого комплексного подхода к геодезической разведке и мониторингу не может быть переоценена, поскольку он лежит в основе успешного и безопасного строительства критически важных объектов, таких как атомные электростанции.

Современные методы, такие как 3D-лазерное сканирование и аэрофотосъемка с беспилотников, представленные на рисунке 2.1, позволяют с высокой точностью собрать данные о местности, что необходимо для

планирования строительства и оптимизации расположения объектов АЭС относительно природных и искусственных препятствий [14].

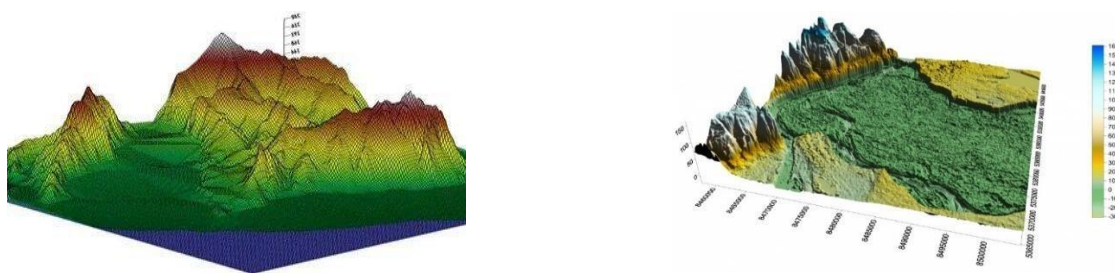


Рисунок 2.1 – Применение 3D-лазерного сканирования и аэрофотосъемки в планировании АЭС

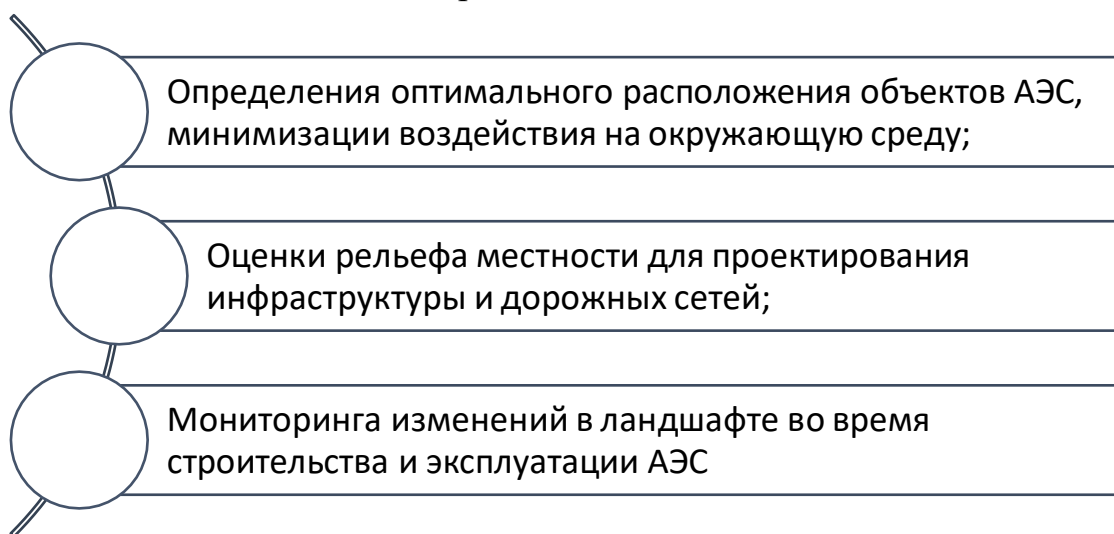


Рисунок 2.2 – Использование LiDAR в контексте строительства АЭС

На рисунке 2.2. показано использование LiDAR в контексте строительства АЭС. LiDAR (Light Detection and Ranging) – это технология дистанционного зондирования, которая использует лазер для измерения расстояний до Земли и её особенностей с высокой точностью. Эта технология может быть использована для создания трехмерных моделей поверхности земли, включая растительность, здания и другие объекты [15].

Аэрофотосъемка с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) позволяет получать высококачественные изображения местности с воздуха. Эти изображения могут быть использованы для создания детальных карт, планирования земельных работ и оценки воздействия на окружающую среду. Для планирования землеустроительных работ применяются технологии аэрофотосъемки с БПЛА. Пример такого использования представлен на рисунке 2.3 [16].

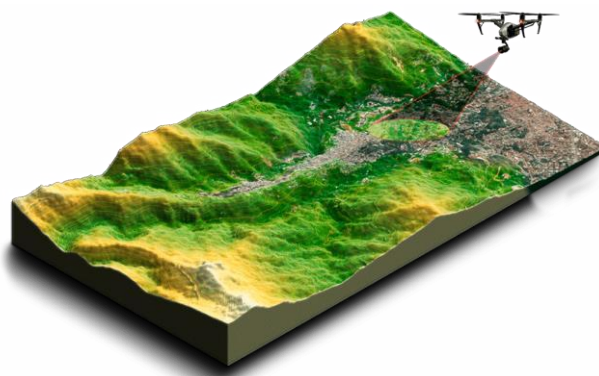


Рисунок 2.3 – Аэрофотосъемка местности с помощью БПЛА для планирования земельных работ

Аэрофотосъемка обеспечивает ценную информацию для точного планирования, оценки доступности местности и эффективной визуализации проектов. Это позволяет командам минимизировать риски, снизить стоимости и предоставить заинтересованным сторонам четкое представление о предполагаемом проекте. В целом, аэрофотосъемка является неотъемлемым инструментом для современного строительства АЭС, способствуя повышению безопасности, эффективности и прозрачности на всех этапах строительного проекта [17].

Использование тахеометрии и GPS-геодезии в строительстве АЭС играет ключевую роль в обеспечении точности и безопасности всего проекта. Тахеометрия, метод геодезических измерений с использованием электронных тахеометров, позволяет с высокой точностью измерять углы и расстояния между объектами на строительной площадке. Это необходимо для точной разметки местоположения строительных объектов и контроля их положения в процессе возведения. Тахеометры, благодаря их способности обрабатывать данные в реальном времени, значительно ускоряют и упрощают процесс выверки и выставления конструкций.

Таблица 2.1 – Применение аэрофотосъемки для строительства АЭС

Применение	Описание
Планирование местоположения и ориентации объектов станции	Определение оптимального расположения и направления объектов АЭС с учетом природных и искусственных препятствий для минимизации рисков и улучшения безопасности.
Оценка доступности местности для строительной техники и материалов	Анализ местности на предмет возможности доставки строительной техники и материалов, что важно для планирования логистики и снижения стоимости строительства.
Визуализация проекта в контексте существующего ландшафта	Создание визуальных представлений проекта, позволяющих заинтересованным сторонам лучше понять предполагаемый вид и масштабы строительства в существующей среде.

GPS-геодезия использует сигналы от спутников для определения точных координат объектов на Земле. В строительстве АЭС применение GPS позволяет достигать высокой точности позиционирования конструкций, что критически важно для обеспечения их стабильности и безопасности. GPS-технологии обеспечивают возможность контролировать горизонтальное и вертикальное положение элементов конструкций во время их монтажа, а также следить за соблюдением проектных параметров на всех этапах строительства.

Комбинация тахеометрии и GPS-геодезии позволяет строительным командам выполнять сложные задачи с высокой степенью точности и эффективности. Эти методы обеспечивают точное соблюдение проектных замыслов, что является залогом безопасности и надежности атомных электростанций [18].

В контексте строительства, визуализация этих процессов может включать в себя схематические изображения работы геодезических инструментов на площадке, демонстрацию процесса определения координат с помощью GPS и этапы разметки местоположения будущих конструкций.

Инженерно-геологические изыскания играют ключевую роль в процессе строительства атомных электростанций, обеспечивая безопасность и стабильность как во время строительства, так и в течение всего срока эксплуатации объекта. Эти исследования помогают глубоко понять геологическое строение местности, выявить потенциальные геологические и сейсмические риски и разработать соответствующие меры по обеспечению безопасности. Вот подробное описание этих процессов:

Фаза подготовки и предварительных исследований включает сбор и анализ существующих геологических, геофизических и сейсмических данных о районе предполагаемого строительства. Изучаются исторические данные о прошлых землетрясениях, тектоническое строение и геологическое развитие региона. Полевые работы охватывают широкий спектр методов исследования, включая бурение разведочных скважин для изучения состава и свойств грунтов на разной глубине, отбор образцов грунта и воды для лабораторных анализов.

Применяются также геофизические методы, такие как сейсморазведка, радиометрия, и электроразведка, для детализации данных о геологическом строении местности и выявления скрытых тектонических разломов. Лабораторный анализ образцов позволяет получить точные данные о физико-механических свойствах грунтов, таких как плотность, влажность, устойчивость к сжатию и сдвигу, что критически важно для обеспечения стабильности основания будущих строений.

Оценка сейсмической активности района проводится на основе анализа исторических и современных данных о землетрясениях, включая их магнитуду, глубину очагов и расстояние до потенциальных источников сейсмической активности. Это позволяет оценить вероятность и возможную силу землетрясений, которые могут повлиять на объект в будущем. Разработка мер по сейсмической защите включает в себя проектирование специальных конструктивных решений, способных выдерживать сейсмические нагрузки без

разрушений. Это может включать укрепление основания, использование гибких соединений в конструкциях для компенсации сейсмических движений, и создание систем раннего предупреждения о землетрясениях [19].

Таким образом, инженерно-геологические изыскания обеспечивают критически важную информацию, необходимую для проектирования и строительства АЭС с учетом всех потенциальных геологических и сейсмических рисков, обеспечивая безопасность объекта на протяжении всего срока его эксплуатации.

Производятся для оценки геологического строения местности, выявления тектонических разломов и оценки сейсмической активности района. На основе полученных данных разрабатываются меры по сейсмической защите объектов АЭС.

Системы с датчиками, установленные на строительной площадке и вокруг нее, позволяют в реальном времени отслеживать различные параметры, влияющие на безопасность и стабильность строительства.

Географические информационные системы (ГИС) представляют собой мощный инструмент для сбора, хранения, анализа и визуализации географических данных. Процесс создания электронной карты с использованием ГИС-технологий обычно включает в себя следующие этапы:

1. Сбор исходных материалов:

а) Сведения, полученные с помощью электронных тахеометров, которые используются для измерения географических координат и высот точек на местности.

б) Аэрофотоснимки, полученные с помощью GPS-устройств, которые предоставляют изображения земной поверхности с точностью координат.

в) Обработка изображений для улучшения их качества и ясности.

г) Оцифровка существующих материалов, таких как аэрофотоснимки, сканы планов, карты и другие географические данные, чтобы они могли быть использованы в ГИС.

д) Сканирование и трансформирование исходных данных в растровый формат для дальнейшей обработки.

Создание новых слоев и баз данных:

Создаются новые географические слои и базы данных, которые будут использоваться для хранения различных типов географических данных, таких как точки, линии и полигоны.

2. Внесение аннотаций и информации:

а) Добавление текстовой информации, аннотаций и атрибутивных данных к географическим объектам на карте.

3. Подготовка и редактирование легенды карты:

а) Создание и редактирование легенды, которая объясняет значения и символику, используемые на карте.

4. Выстраивание изображений и слоев:

а) Организация различных слоев данных на карте и настройка их взаимного взаимодействия и отображения.

## 5. Подготовка к печати:

а) Предварительная настройка карты для печати, включая выбор масштаба, размера и формата печати.

## б. Печать карты:

а) Финальный этап, включающий вывод электронной карты на бумагу или другой носитель [20].

Таким образом, в современном строительстве, включая возведение атомных электростанций, применение специализированных геодезических технологий, таких как ГИС (географические информационные системы), GPS-геодезия, LiDAR и аэрофотосъемка с БПЛА, является неотъемлемой частью подготовительных работ. Эти технологии обеспечивают сбор, обработку и анализ данных о рельефе местности, плотности и типе почв, что позволяет проектировать и строить с учетом всех особенностей территории.

Инженерно-геологические изыскания с использованием данных технологий предоставляют информацию о структуре и свойствах грунта, что критически важно для предотвращения осадки почвы и обеспечения устойчивости и безопасности конструкций.

Комбинация тахеометрии и GPS-геодезии применяется для точной разметки местоположения строительных объектов и контроля их положения в процессе возведения.

## 2.1 Применение ГИС в кадастровых работах при строительстве АЭС

Применение географических информационных систем (ГИС) в кадастровых работах имеет важное значение для эффективного управления проектом, соблюдения требований по охране окружающей среды и безопасности, а также обеспечения прозрачности и согласования интересов различных участников проекта. Соответствующая информация представлена ниже, в таблице 2.2:

Таблица 2.2 – Аспекты применения географических информационных систем в кадастровых работах при строительстве атомных электростанций

Аспект	Применение ГИС в кадастровых работах при строительстве АЭС
Определение земельных участков	Проведение анализа и выбор подходящих земельных участков с учетом различных факторов.
Ландшафтное планирование	Анализ ландшафта и выбор оптимального местоположения АЭС с минимальным воздействием на окружающую среду.
Прогнозирование воздействия на окружающую среду	Моделирование воздействия строительства АЭС на окружающую среду и оценка экологических последствий.

Продолжение таблицы 2.2

Кадастровая документация	Создание кадастровой документации, включая планы земельных участков и регистрацию прав собственности.
Управление земельными ресурсами	Учет и управление земельными ресурсами, контроль за использованием земли и мониторинг состояния природной среды.
Система мониторинга строительства	Организация системы мониторинга строительства АЭС, контроль за прогрессом работ и координация деятельности подрядчиков.
Решение конфликтов и прозрачность	Визуализация данных и взаимодействие с заинтересованными сторонами для принятия обоснованных решений и обеспечения прозрачности процесса.

Применение ГИС в кадастровых работах при строительстве АЭС позволяет рационально использовать земельные ресурсы, минимизировать воздействие на окружающую среду, обеспечить эффективное управление проектом и принятие обоснованных решений на всех этапах строительства и эксплуатации АЭС [21].

Применение географических информационных систем (ГИС) в кадастровых работах при строительстве атомных электростанций (АЭС) имеет ряд преимуществ, рассмотрим рисунок 2.4:



Рисунок 2.4 – Преимущества применения ГИС в кадастровых работах АЭС

ГИС позволяют эффективно управлять информацией о землепользовании, определять оптимальное использование земельных ресурсов для строительства АЭС и оценивать их влияние на окружающую среду. Также, ГИС позволяют анализировать воздействие строительства АЭС на окружающую среду, включая оценку изменений в ландшафте, гидрологическом режиме, флоре и фауне, а также предсказание возможных экологических последствий [22].

С помощью ГИС можно оптимизировать планирование инфраструктуры для АЭС, включая выбор оптимальных транспортных маршрутов для транспортировки материалов и оборудования.

Еще одним преимуществом является то, что ГИС позволяют моделировать различные сценарии и анализировать риски, связанные с эксплуатацией и строительством АЭС, а также определять зоны потенциальной угрозы для безопасности населения.

ГИС используются для контроля за использованием земли, мониторинга прогресса строительства, координации работы различных подрядчиков и управления процессом строительства. ГИС дает возможность хранить и организовывать большие объемы данных о территории, инфраструктуре и окружающей среде, что обеспечивает доступность информации для принятия решений и планирования.

Выбор местоположения для строительства атомной электростанции (АЭС) является критически важным этапом, требующим комплексного подхода и учета множества факторов [23].

Таблица 2.3 – ГИС-ориентированные факторы для выбора местоположения АЭС

Фактор	Описание
Геологические	Анализ сейсмической активности и геологического строения местности для идентификации рисков, связанных с землетрясениями и пригодности почвы под строительство тяжелых объектов.
Экологические	Оценка экосистем, видового разнообразия, доступности и качества водных ресурсов, для минимизации воздействия на окружающую среду.
Социальные	Анализ расположения и плотности населения, социальной инфраструктуры и возможного воздействия на местное население.
Инфраструктурные	Оценка доступности существующей инфраструктуры и необходимости строительства новой. Анализ транспортной доступности и поддержки местной энергосистемы.



Использование геоинформационных систем (ГИС) для экологической оценки в контексте строительства и эксплуатации атомных электростанций (АЭС) играет ключевую роль в определении и минимизации воздействия на окружающую среду. Этот процесс включает в себя несколько аспектов:

ГИС позволяет оценить текущее использование земли в предполагаемой зоне строительства АЭС и окружающих ее территориях. Это включает в себя анализ сельскохозяйственных земель, лесных массивов, водоемов и других природных ресурсов, что помогает оценить потенциальное воздействие на эти зоны и разработать меры по их сохранению или восстановлению.

С помощью ГИС проводится детальный анализ поверхностных и подземных водных ресурсов, включая их расположение, качество воды и возможное изменение режима водных объектов. Это критически важно для обеспечения безопасности водоснабжения.

ГИС используется для картографирования биотопов и видового разнообразия в районе предполагаемого строительства АЭС. Это включает в себя оценку наличия редких и защищенных видов флоры и фауны, а также определение экологически значимых территорий для их последующей защиты или компенсации возможного негативного воздействия.

Немаловажный вопрос применения ГИС – планирование инфраструктуры в контексте строительства. В таблице 2.4 указаны возможности применения технологии для разработки территориального планирования.

Таблица 2.4 – Планирование инфраструктуры с использованием ГИС

Ключевой аспект	Описание
Расположение объектов АЭС	ГИС обеспечивает визуализацию территории для оптимизации размещения реакторных блоков, систем охлаждения, складов отработанного топлива и других элементов. Это позволяет учесть требования к безопасности, эффективности и минимальному воздействию на окружающую среду при планировании расположения объектов.
Разработка дорожной сети	Использование ГИС для планирования дорожной сети вокруг АЭС включает в себя определение оптимальных маршрутов для транспортировки материалов и персонала. Также планируются маршруты для возможной эвакуации, что требует тщательного анализа топографии, существующей инфраструктуры и потенциальных рисков.
Линии электропередач	ГИС помогает в разработке и оптимизации схемы линий электропередач от АЭС к потребителям. Планирование учитывает необходимость минимизации воздействия на ландшафт и среду обитания, а также обеспечение надежности и эффективности передачи энергии, избегая при этом заселенных пунктов и экологически чувствительных зон.

Оценка населения вокруг потенциальных участков строительства АЭС включает анализ не только текущего расположения и плотности населения, но и предполагаемых демографических тенденций. Использование ГИС позволяет интегрировать и визуализировать данные о населении, полученные из различных источников, включая статистические данные, данные переписи и прогнозы населения. Это обеспечивает комплексный анализ потенциального воздействия строительства и эксплуатации АЭС на местное население, включая аспекты здравоохранения, социальной стабильности и экономического развития.

ГИС используется для картографирования и моделирования плотности населения, а также для визуализации социально-экономических данных по различным территориям. Такой подход позволяет оценить, насколько близко к предполагаемому участку строительства расположены населенные пункты, школы, больницы и другие объекты социальной инфраструктуры, и как строительство АЭС может повлиять на эти сообщества [24].

Анализ инфраструктуры касается оценки существующих транспортных сетей, коммуникаций, таких как дороги, железнодорожные пути, линии электропередачи, системы водоснабжения и канализации. Особое внимание уделяется доступности и качеству этих объектов, а также их потенциальной загруженности или необходимости модернизации в связи с появлением АЭС. ГИС обеспечивает возможность визуализации и анализа существующей инфраструктуры, помогая идентифицировать потребности в строительстве новой инфраструктуры для поддержки функционирования АЭС и обеспечения безопасности населения.

ГИС предоставляют мощный инструментарий для сбора, анализа, визуализации и управления пространственными данными, что позволяет интегрировать и обрабатывать большое количество геоданных из различных источников. Процесс применения ГИС включает в себя использование специализированного программного обеспечения, такого как ArcGIS, QGIS, AutoCAD, Map 3D и других систем, которые поддерживают работу с картографическими данными, спутниковыми изображениями и геопространственным анализом [25].

Таблица 2.5 – Использование инструментов и программ ГИС на различных стадиях проектирования

Этап	Описание
Предварительный анализ и выбор местоположения	Использование ГИС для сбора, анализа и визуализации геологических, экологических, социальных и инфраструктурных данных для оценки потенциальных участков. ГИС облегчает сравнение участков и помогает определить наиболее подходящее место для строительства с минимальными рисками.
Экологическая оценка	ГИС применяются для интеграции экологических данных, таких как виды землепользования, состояние водных ресурсов и биологическое разнообразие, для моделирования воздействия

Продолжение таблицы 2.5

	строительства АЭС на окружающую среду и разработки мер по его минимизации.
Планирование инфраструктуры	Использование ГИС для разработки планов расположения объектов АЭС, включая реакторные блоки, системы охлаждения, склады отработанного топлива, дорожной сети, линий электропередач и других элементов инфраструктуры. ГИС позволяет оптимизировать планировку с учетом всех необходимых факторов.
Мониторинг и управление строительством	Во время строительства АЭС ГИС используются для мониторинга прогресса работ, соответствия выполненных работ проектным планам и координации между различными подрядчиками. ГИС обеспечивает актуальную информацию для эффективного управления проектом.
Долгосрочный мониторинг и эксплуатация	После ввода АЭС в эксплуатацию ГИС продолжают играть важную роль в мониторинге состояния окружающей среды, а также в управлении земельными ресурсами вокруг станции.

Разберем этапы использования ГИС, представленные в таблице 2.5:

На стадии предварительного анализа ГИС позволяют эффективно оценивать различные потенциальные местоположения, учитывая геологические, экологические и социально-экономические параметры, а также существующую инфраструктуру. Такой анализ помогает выбрать наиболее подходящий участок для строительства, сведя к минимуму экологические и социальные риски.

При экологической оценке интегрируют данные о местной флоре и фауне, состоянии водных объектов и других экологических характеристиках. Это позволяет моделировать потенциальное воздействие строительства на окружающую среду и разрабатывать стратегии для минимизации его негативного влияния.

При планировании инфраструктуры определяется оптимальное расположение ключевых объектов, таких как энергоблоки, системы охлаждения и хранилища отработанного топлива. Планирование позволяет учесть все критические аспекты, включая транспортную доступность и связь с энергосистемой.

В процессе строительства ГИС обеспечивают постоянный контроль за ходом работ и точное соответствие выполненного проектным документам. Координация между разными командами подрядчиков с помощью ГИС способствует более эффективному управлению проектом.

После завершения строительства и введения АЭС в эксплуатацию ГИС продолжают играть ключевую роль, обеспечивая возможность для мониторинга

экологической обстановки и управления землепользованием в прилегающих районах. Это включает в себя долгосрочное планирование и возможность быстро реагировать на любые изменения, что является важным для поддержания устойчивости и безопасности АЭС [26].

К примерам различных программ можно отнести следующие:

1. ArcGIS: широко используемый инструмент для картографирования, анализа пространственных данных и создания моделей.
2. QGIS: бесплатное и открытое ПО, предоставляющее широкий функционал для работы с геопространственными данными.
3. AutoCAD Civil 3D: программа для проектирования инфраструктурных объектов, интегрируемая с ГИС для создания подробных инженерных планов.

Помимо вышеперечисленных программ существует еще множество атрибутов и модулей, для упрощения работы и коммуникации с приложениями.

Подводя итоги по данному разделу, можно сказать, что геоинформационные системы играют фундаментальную роль в процессе проектирования и строительства атомных электростанций, начиная от предварительного анализа и выбора местоположения до долгосрочного мониторинга и управления эксплуатацией объекта. Использование ГИС позволяет собирать, анализировать и визуализировать разнообразные данные, что значительно улучшает процесс принятия решений на всех этапах строительства АЭС.

### **3 Проектирование кадастровых работ на территории АЭС**

#### **3.1 Поселок Улькен как объект строительства будущей АЭС**

Проектирование кадастровых работ на территории атомных электростанций (АЭС) представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий учета уникальных технических, юридических, экологических и административных аспектов. Особенность этих работ заключается в необходимости обеспечения высоких стандартов безопасности, точности и соблюдения всех регуляторных требований, что делает их значительно отличными от кадастровых работ на других типах территорий. Ниже представлен анализ основных проблем, возникающих в процессе проведения кадастровых работ на территории АЭС, с целью идентификации ключевых вызовов и разработки эффективных подходов к их решению.

В качестве места для строительства будущей АЭС на территории РК, путем анализа множества поселков и городов, был выбран поселок Улькен.

Населенный пункт Улькен Жамбылского района Алматинской области был основан в 1984 году и являлся промышленным поселком, так как предполагал строительство Южно-Казахстанской ГРЭС (ЮКГРЭС), которое не состоялось. Фактическое население на 2024 год по переписи населения составляет 1673 человека, при этом с каждым годом происходит демографический спад. В 1997 году после долгих обсуждений Президентом Казахстана Ядерного общества В.Школьником было выдвинуто предложение о строительстве АЭС на месте ЮКГРЭС, однако и эта жизненно-необходимая идея была отклонена эко-активистами и населением. На этом история поселка не заканчивается и в 2008 году Правительство РК согласовало строительство Балхашской ТЭС. После ряда геодезических, аналитических и строительных работ, на территории поселка Улькен была расчищена и подготовлена площадка для строительства, завезены строительные контейнеры, техника и все необходимое для начала подготовительных работ. Тем не менее, и эта идея не осуществилась, после чего поселок начал демографический отток население в виду отсутствия рабочих мест и будущего.

Наконец, начиная с 2021 года, вопрос с необходимостью строительства АЭС массово набирает обороты и начинается новый этап для современного Казахстана в области атомной энергетики.

Хоть и точное место так и не было оглашено Правительством страны, а также в ожидании Референдума о строительстве АЭС, который по предварительным данным должен пройти в сентябре-ноябре 2024 года, поселок Улькен остается наиболее вероятным и лучшим вариантом для строительства новой АЭС.

На рисунке 3.1 отчетливо видно снимок, на котором территория в ~ 300 га полностью очищена и готова к строительству объекта на ней.



Рисунок 3.1 – Готовая площадка для строительства АЭС на территории поселка Улькен

С помощью анализа истории и почвенно-климатических условий поселка, было выяснено много общедоступной информации. Так, на рисунке 3.2 показана кадастровая информация участка, с Единой Государственной Кадастровой Карты.

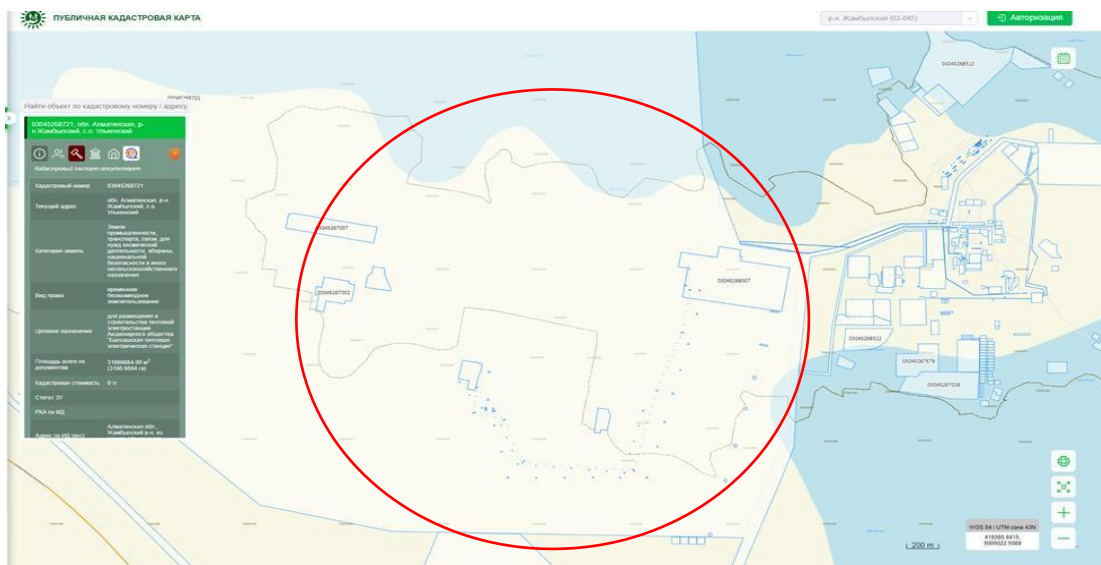


Рисунок 3.2 – данные с Единой Государственной Кадастровой Карты

Нельзя забывать, что поселок находится в сейсмоопасном районе страны. Последнее сильное землетрясение в Алматинской области было зарегистрировано в 1978 году магнитудой 6.2-7.1 баллов, поэтому подход к строительству АЭС должен включать в себя оценку территории, на которой будет происходить строительство. По международным стандартам МАГАТЭ, 40% бюджета, выделяемого на строительство комплекса АЭС, является частью мер по безопасности и систем раннего оповещения о землетрясениях.

Таким образом, несмотря на количество голосов на ожидаемом Референдуме о строительстве АЭС, технологических прорыв стране необходим. Он может решить глобальную на сегодняшний день проблему – нехватка электрической энергии. Все-таки отрицать научно-технический прогресс после строительства АЭС в РК нельзя. Новые кадровые места, подготовленные специалисты, развитие ядерной энергетики и многое другое в совокупности положительно скажется на развитии страны.

### 3.2 Анализ проблем, возникающих в процессе проведения кадастровых работ, а также экологический аспект

Учитывая экологическую безопасность АЭС по отношению к другим видам вырабатываемой электроэнергии, АЭС считается самой безопасной электроэнергией в мире. Расчет интенсивности выбросов разных видов электроэнергии представлен на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3 – Удельные выбросы CO<sub>2</sub> за жизненный цикл разных видов генерации (экв/кВт\*ч)

На диаграмме видно огромную разницу в выбросах среди самых популярных источников генерации электроэнергии. Данные были взяты из отчета ICPR 2017, который утверждает экологические нормы за выбросами в атмосферу Земли.

Таким образом, атомная энергетика остается лучшим видом вырабатываемой электроэнергии по соотношению затраты/результат.

Однако, остается открытым вопрос утилизации ядерных отходов жизненного цикла реактора АЭС, ведь даже к 2024 году, ни одна в мире не смогла полностью решить вопрос утилизации. Только Российская Федерация приспособилась к переработке 50% ядерного топлива к обратному автоматизированному циклу. Этот вопрос является самым важным в контексте атомной энергетики, так как захоронение оставшихся отходов происходит по принципу «захоронил-забыл».

У нас в стране присутствует Семипалатинский ядерный полигон, который был закрыт в 1991 году. Но при этом может быть использован в качестве платформы для захоронения отработавшего урана-235. Кардинально, это проблему не решит, но может быть временным решением, пока мировая промышленность совместно с лучшими специалистами не найдет решения для полной переработки ядерных отходов.

Что касается принципа захоронения, по стандартам МАГАТЭ, ядерные отходы хоронят на достаточной глубине под слоями железобетона и стали. Воздействия на окружающую среду от таких манипуляций нет, так как перед самым захоронением присутствует множество этапов пост-обработки и переработки.

Применение геоинформационных систем (ГИС) в кадастровых работах, особенно при строительстве крупных объектов, таких как атомные электростанции, выявляет ряд проблем, требующих внимания и решения. Эти проблемы могут включать технические, юридические и экологические аспекты, каждый из которых имеет свои сложности. Анализ проблем и применение ГИС позволяют находить эффективные подходы к их решению, что значительно улучшает процесс планирования, исполнения и управления проектами.

Любое строительство промышленного объекта сопровождается рядом технических, экономических и тому подобных сложностей. Они представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Аспекты и их проблемы на этапах проектирования и строительства АЭС

Категория	Проблема	Описание
Технические и организационные сложности	Высокие требования к безопасности	Строгие меры безопасности и необходимость в дополнительном времени и ресурсах для получения разрешений на проведение работ.
	Ограниченный доступ к зонам	Существование зон с ограниченным доступом, что затрудняет проведение измерений и сбор данных.
	Согласование с экологическими и радиационными нормами	Необходимость проведения дополнительных исследований и анализов для соответствия экологическим и радиационным стандартам.



Продолжение таблицы 3.1

Юридические и административные аспекты	Сложности в оформлении прав	Возможные споры по поводу границ участков и сложности с документацией на право собственности.
	Согласование работ с множеством сторон	Необходимость взаимодействия с различными государственными и регулирующими органами, увеличивающее время и стоимость процесса.
Экономические и финансовые факторы	Высокие затраты	Повышенные требования к квалификации специалистов и качеству оборудования увеличивают стоимость работ.
	Финансирование дополнительных исследований	Необходимость в финансировании дополнительных исследований для соблюдения экологических и радиационных стандартов.

В процессе проектирования и выполнения кадастровых работ на территории атомных электростанций специалисты сталкиваются с рядом уникальных вызовов, обусловленных спецификой работы в подобных условиях. Особенности этих работ включают в себя не только технические и организационные аспекты, но и широкий спектр юридических, экологических, а также социальных и управленческих вызовов. В этом контексте становится очевидной необходимость анализа основных проблем, возникающих при проведении кадастровых работ на АЭС, и поиска эффективных путей их решения [27].

Одной из ключевых проблем является ограниченный доступ к определенным зонам на территории АЭС, обусловленный строгими требованиями к радиационной безопасности. Это усложняет процесс сбора данных, увеличивает время и стоимость проведения работ. В качестве решения можно предложить использование современных технологий, таких как дроны для аэрофотосъемки и дистанционного лазерного сканирования, которые позволяют проводить замеры без непосредственного доступа людей в опасные зоны, тем самым сокращая риски и затраты.

Ещё одной значительной проблемой является необходимость строгого соблюдения экологических и радиационных норм. Это требует проведения дополнительных исследований и анализов, что увеличивает сложность подготовки и выполнения кадастровых работ, требует дополнительных затрат и может привести к задержкам в сроках выполнения работ. Решение этой

проблема заключается в разработке и внедрении стандартизированных процедур и методик, адаптированных для условий работы, а также в привлечении к проектам специалистов в области экологии и радиационной безопасности для консультаций и сопровождения работ.

Кроме технических и экологических аспектов, значительные трудности вызывает оформление прав на землю, особенно в случаях возникающих споров по поводу границ земельных участков. Юридические неопределенности и споры затрудняют проведение кадастровых работ, увеличивают риски для инвесторов и могут замедлять развитие инфраструктуры. Важным решением в этом контексте является активное использование медиации и привлечение независимых экспертов для разрешения споров, а также разработка четких процедур урегулирования подобных вопросов.

В целом, успешное решение проблем, связанных с проведением кадастровых работ на территории АЭС, требует комплексного подхода, включающего в себя использование передовых технологий, строгое соблюдение норм и стандартов, а также эффективное взаимодействие всех заинтересованных сторон. Только так можно обеспечить безопасность, эффективность и экономическую целесообразность кадастровых работ в условиях атомных электростанций.

События на АЭС Фукусима-1 в Японии в 2011 году, несмотря на то что они напрямую не связаны с кадастровыми работами, подчеркивают важность точного и актуального кадастрового учета и зонирования территорий вокруг АЭС. После аварии были пересмотрены зоны отселения и зоны с ограничениями на использование земли, что потребовало комплексного пересмотра кадастровых данных и внесения соответствующих изменений. Этот пример показывает, как экстремальные ситуации влияют на кадастровую работу, подчеркивая необходимость гибкости и оперативности кадастровых систем в условиях кризиса [28].

Авария на Чернобыльской АЭС в Украине в 1986 году и последующее формирование Чернобыльской зоны отчуждения стали примером масштабного изменения землепользования на основе радиационной безопасности. Кадастровые работы в зоне отчуждения включали переоценку использования земель, изменение их целевого назначения и учет радиационного загрязнения. Работы в таких условиях требуют специализированных знаний и технологий, а также тесного сотрудничества с радиационными и экологическими службами [28].

Применение ГИС в кадастровых работах при строительстве АЭС позволяет не только эффективно решать возникающие проблемы, связанные с планированием, соблюдением экологических норм и юридической чистотой проекта, но и значительно повышает прозрачность всего процесса. Особенно ценным является способность ГИС обеспечивать динамическое моделирование и визуализацию изменений в реальном времени, что позволяет принимать своевременные и обоснованные управленческие решения.

### 3.3 Возможные пути их решения

Анализ кадастровых работ на территории атомных электростанций выявил несколько ключевых проблем, влияющих на эффективность и безопасность этих работ. Важно понимать, как каждая из этих проблем влияет на общую картину и какие методы могут быть применены для их решения. Ниже представлен детальный анализ каждой из выявленных проблем в таблице 3.2:

Таблица 3.2 – Анализ и решение проблем кадастровых работ на территории атомных электростанций

Категория	Проблема	Влияние	Решение
Ограниченный доступ к объектам	Высокие требования к безопасности ограничивают доступ к определенным зонам, затрудняя сбор данных.	Замедление процесса изысканий, увеличение стоимости работ из-за дополнительного времени и ресурсов.	Использование БПЛА и дистанционного зондирования для минимизации рисков и ускорения процесса сбора данных.
Необходимость соблюдения экологических и радиационных норм	Для соответствия нормам требуются дополнительные исследования и анализы.	Увеличение стоимости и сложности работ, возможные задержки в выполнении проектов.	Разработка стандартизированных процедур и методик, привлечение специалистов для сопровождения работ.
Юридические и административные сложности	Споры о границах участков и сложности с документацией	Правовая неопределенность, риски для инвесторов, замедление развития.	Использование медиации и независимых экспертов для разрешения споров.

Проблема заключается в высоких требованиях к безопасности, которые ограничивают доступ к определенным зонам АЭС, затрудняя тем самым сбор данных. Это приводит к замедлению процесса и увеличению стоимости работ, поскольку требует дополнительных ресурсов и времени. Внедрение технологий БПЛА и дистанционного зондирования не только ускоряет процесс сбора данных, но и минимизирует риски для персонала. Это приводит к снижению затрат на проведение исследований и уменьшению вероятности ошибок из-за человеческого фактора.

Для соответствия экологическим и радиационным нормам требуются дополнительные исследования и анализы. Это увеличивает сложность и стоимость кадастровых работ, а также может приводить к задержкам в выполнении проектов. Разработка и применение стандартизированных процедур, а также привлечение специалистов для сопровождения работ,

позволят уменьшить время на согласование и исполнение работ, улучшая при этом точность и соответствие регулятивным требованиям.

Споры о границах участков и сложности с документацией создают правовую неопределенность и увеличивают риски для инвесторов. Это замедляет развитие проектов и увеличивает общую стоимость кадастровых работ. Использование медиации и независимых экспертов может помочь в разрешении споров, обеспечивая более быстрое и эффективное урегулирование правовых вопросов, что способствует устойчивому развитию проектов и уменьшению юридических рисков.

При строительстве атомных электростанций возникают специфические кадастровые проблемы, связанные с точным определением и регистрацией земельных участков, учетом экологических ограничений, а также необходимостью соблюдения строгих правил охраны окружающей среды и безопасности. Геоинформационные системы (ГИС) могут эффективно помочь в решении этих задач, обеспечивая точность и прозрачность кадастровых работ. Вот как ГИС может помочь в решении кадастровых проблем на АЭС [29].

Одной из ключевых задач является определение точных границ земельных участков, на которых планируется строительство АЭС. ГИС позволяет интегрировать различные источники данных, включая аэрофотоснимки и данные земельных измерений, для создания точной карты местности. Это помогает избежать земельных споров и обеспечивает юридическую чистоту при регистрации прав на землю.

Важной проблемой является оценка потенциального воздействия строительства на окружающую среду. ГИС обеспечивает мощные возможности для экологического моделирования, позволяя интегрировать данные о флоре и фауне, водных ресурсах и экологически значимых территориях. Это позволяет разрабатывать стратегии минимизации воздействия и обеспечивать соблюдение экологических норм.

При строительстве требуется тщательное планирование использования земли, учитывая необходимость размещения защитных зон и инфраструктуры безопасности. ГИС помогает оптимизировать расположение объектов станции с учетом всех необходимых безопасностных и экологических ограничений. Кроме того, системы ГИС могут использоваться для мониторинга изменений в использовании земли в процессе строительства и эксплуатации АЭС [30].

ГИС обеспечивает высокую степень прозрачности в кадастровых работах, что критически важно для общественного восприятия проектов АЭС. Системы могут быть использованы для демонстрации данных заинтересованным сторонам, обеспечивая открытость информации о планах строительства, мерах по защите окружающей среды и управлении земельными ресурсами.

Таким образом, ГИС выступает не просто как инструмент картографирования, а как комплексное решение для управления данными, анализа и планирования, которое обеспечивает эффективное управление кадастровыми работами на всех этапах реализации проекта строительства АЭС.

Это помогает не только решать текущие задачи, но и предотвращать возможные будущие проблемы при эксплуатации станции.

Ниже присутствует таблица 3.3, в которой расписаны аспекты и пути их решения.

Таблица 3.3 – Применение ГИС в решении проблем при кадастровых работах АЭС

Аспект	Применение ГИС и решение проблем
Определение границ участков	Интеграция аэрофотосъемки, спутниковых снимков и наземных измерений для точного определения границ и создания кадастровых карт. Предотвращает земельные споры и обеспечивает юридическую чистоту.
Экологическое моделирование	Анализ данных о биоразнообразии, гидрологических условиях и других экологических факторах для оценки и минимизации воздействия строительства на окружающую среду.
Планирование использования земли	Оптимизация расположения объектов АЭС и защитных зон с помощью анализа местности для соблюдения безопасностных и экологических норм.
Мониторинг и управление проектом	Использование ГИС для мониторинга прогресса строительных работ и координации между подрядчиками, обеспечение соблюдения графика и стандартов качества.
Решение конфликтов и прозрачность	Визуализация данных для заинтересованных сторон для поддержания открытости информации о проекте, облегчение общественных консультаций и решения споров.

Использование передовых технологий, таких как БПЛА, лазерное сканирование и ГИС, значительно повышает точность данных и ускоряет процесс кадастровых работ, снижая при этом риски для персонала.

Однако, несмотря на технические возможности, юридические и административные вопросы требуют дополнительного внимания. Споры о границах и правах собственности могут замедлять процесс и увеличивать стоимость работ, поэтому необходимо разработать четкие процедуры для их урегулирования.

Интеграция геоинформационных систем и централизованное управление кадастровыми данными обеспечивает не только удобство доступа к информации, но и ее актуальность.

В целом, успешное решение выявленных проблем требует комплексного подхода, включающего в себя не только технологическое обновление и повышение квалификации персонала, но и постоянное обновление законодательства и нормативных баз, а также гибкость в управлении кадастровыми данными для оперативной реакции в кризисных ситуациях.

Кадастровые работы на территории АЭС требуют особого подхода. Интеграция современных технологий и эффективное взаимодействие всех заинтересованных сторон являются ключом к безопасному и эффективному управлению этим процессом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении данной дипломной работы можно отметить, что глубокое изучение методов, особенностей и проблем кадастровых работ при строительстве атомных электростанций приводит к значительному расширению понимания этой сложной и многогранной области. Анализ показал, что существует ряд специфических трудностей, связанных с реализацией кадастровых работ в таких уникальных и строго регулируемых условиях.

Основными проблемами, выявленными в ходе исследования, являются сложности с точным определением границ, учетом экологических ограничений и необходимостью соблюдения высоких стандартов безопасности. В работе предложены пути оптимизации этих процессов, в том числе с помощью использования современных геоинформационных технологий, которые позволяют улучшить точность кадастровых данных и облегчить процесс их регистрации и анализа. Ключевым моментом является рекомендация по дальнейшему внедрению и интеграции ГИС в кадастровые работы, что не только повысит эффективность управления земельными ресурсами при строительстве АЭС, но и обеспечит более высокую степень прозрачности и контроля за соблюдением экологических и технических стандартов.

В заключение проекта по изучению применения кадастровых работ при строительстве атомных электростанций можно сделать несколько ключевых выводов: кадастровые работы на территории АЭС представляют собой сложный процесс, требующий учета многочисленных технических, юридических и экологических аспектов.

Исследование показало, что ГИС может эффективно решать такие проблемы, как точное определение границ земельных участков, экологическое планирование, оценка воздействия на окружающую среду и управление земельными ресурсами. Это помогает не только в оптимизации строительства, но и в соблюдении всех необходимых норм и стандартов безопасности. В проекте также подчеркивается необходимость продолжения исследований в данной области, с целью улучшения методов и подходов к кадастровым работам. Это включает в себя разработку новых технологий и подходов, а также обновление нормативной базы.

Практическая значимость исследования: результаты проекта могут быть использованы для обучения специалистов, участвующих в строительстве и эксплуатации атомных электростанций. Исследование подчеркивает важность дальнейшего развития методологий кадастровых работ, а также необходимость постоянного обновления нормативной базы в соответствии с последними достижениями в области землеустройства и геодезии. Результаты данной работы могут быть использованы для совершенствования законодательной и нормативной базы, регулирующей проведение кадастровых работ на объектах атомной энергетики.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Вадецкий, Б. А. Кадастровая деятельность: учебник /А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. - 280 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014092-6.
- 2 Варламов, А.А. Кадастровая деятельность: учебник/А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев; под общ. ред. А.А. Варламова. – 2-е изд., доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. – 280 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-014092-6.
- 3 Геодезия / авт.-сост.О.В. Гермак, О.А. Гугуева, Н.А. Калачева. – Ростов-на-Дону: "Феникс"., 2020. - 316, [1] с.: ил. – (Среднее профессиональное образование.). – ISBN 978-5-222-32356-4.
- 4 Гук, А.П. Дистанционное зондирование и мониторинг территорий. Ч.1. Дистанционное зондирование. Теоретические основы и технические средства: учебник / А.П. Гук, Л.Г. Евстратова. – Санкт-Петербург: Курс, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-907064-56-0.
- 5 Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения. [https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_%D0%A0\\_51872-2019](https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_51872-2019).
- 6 Сулин, М.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель: учебное пособие / М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова; под общей редакцией М.А. Сулина. – 6-е изд., – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – С. 404-410. – ISBN: 978-5-507-47258-1.
- 7 Об утверждении строительных норм Республики Казахстан. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014083>.
- 8 Фокин, С. В., Земельно-имущественные отношения: учебное пособие / С. В. Фокин, О. Н. Шпортько. – Москва: КноРус, 2022. – 273 с. – ISBN 978-5-406-09999-5.
- 9 Антосевич, Г. С. Земельное право. Краткий курс / Г.С. Антосевич. – М.: Окей-книга, 2018. – 128 с.
- 10 Боголюбов, С. А. Земельное право / С.А. Боголюбов. – М.: Юрайт, 2021. – 416 с.
- 11 Ершов В. Все о земельных отношениях. Кадастровый учет, право собственности, купля-продажа, аренда, налоги, ответственность / Владимир Ершов. – М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2020. – 416 с.
- 12 Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ. Учебное пособие. Гриф УМО вузов России / Авакян Вячеслав Вениаминович. – М.: Инфра-Инженерия, 2023. – 926 с.
- 13 М. Аникушкин, Е. Белецкий, Е. Окунькова, С. Серков, С. Смирнов. Статья про лазерное сканирование для восстановления информационной модели Ростовской АЭС. [https://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=17243](https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17243).
- 14 Информация про технологию LiDAR. <https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C>

%D1%8F:%D0%9B%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%8B\_(LiDAR,\_Light\_Detection\_and\_Ranging).

15 Справочник про лазерное сканирование, дроны и дистанционное зондирование. <https://studwork.ru/spravochnik/arheologiya/tehnologicheskie-innovacii-v-sovremennoy-arheologii-lazernoe-ska>.

16 Власова Н.В., Воробьева И.Б. Возможности применения БПЛА при мониторинговых исследованиях природных комплексов на законсервированных участках горных работ. / Статья в сборнике трудов конференции., Иркутск, 2018. – С. 34-36.

17 Топографическая съемка с использованием беспилотников. <https://mining-media.ru/ru/article/geoinformsys/17379-topograficheskaya-semka-s-ispolzovaniem-bespilotnikov>.

18 Использование дронов в топографической съемке. <https://aeromotus.ru/ispolzovanie-dronov-v-topograficheskoy-semke-sravnenie-s-klassicheskimi-metodami-izmereniya/>.

19 Тахеометрическая съемка. <https://www.prom-terra.ru/o-kompanii/partners/traditsionnye-metody-semki-v-geodezii/>.

20 Razi B. Cartography: Definition, History and Importance of Cartography. / <https://www.jotscroll.com/forums/3/posts/255/cartographydefinitionmeaning-importance-history-of-cartography.html>.

21 Турлыбеков О.И. Обеспечение автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра. <https://articlekz.com/article/12612>.

22 Justin E. Introduction to databases. 2014, <https://www.prisma.io/dataguide/intro/what-are-databases> 9. В.П. Раклов Картография и ГИС // учебное пособие / В. П. Раклов. – 3-е изд., стереотип. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – С. 111-114.

23 GISCloud GIS Mapping and Benefits of Online Solutions. <https://www.giscloud.com/blog/gis-mapping-and-benefits-of-online-solutions/>

24 Khabarova, I.A., Khabarov, D.A., Frolova, O.A. Application of geoinformation systems based on WEB-based GIS technologies in cadastral activities // Integral International Journal of Applied Sciences and Technologies. 2021. №1. – 8 p.

25 ГИС технологии и применение их в кадастре. [https://kopilkaurokov.ru/prochee/prochee/gis\\_tekhnologii\\_i\\_primenenie\\_ikh\\_v\\_kadastre](https://kopilkaurokov.ru/prochee/prochee/gis_tekhnologii_i_primenenie_ikh_v_kadastre)

26 Хабаров Д.А., Хабарова И.А., Яворская И.Д. Применение ГИС-технологий в градостроительной деятельности и при выполнении кадастровых работ. Вектор ГеоНаук/Vector of Geosciences, 5(1), 2022, с. 39-44. DOI: 10.24412/2619-0761-2022-1-39-44. УДК 528.1:379.85. Московский государственный университет геодезии и картографии, Государственный университет по землеустройству, г. Москва, Россия.



27 Osennaya A.V., Gribkova I.S., Khakhuk B.A., Batskikh T.A., Voronova K.V. 2020. GIS application when carrying out the cadastral assessment of real estate objects in the Russian Federation. *Regional Geosystems*, 44(1): – P. 41-54.

28 Грибкова И.С., Пастухов М.А. 2017. Применение возможностей ГИС для целей оценки недвижимости. Сборник материалов II международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, Издательство "Политехника". – С. 431-437.

29 Козырев А.А., Шумаева К.В. 2019. Автоматизация подготовительного этапа проведения кадастровой оценки земель методом сегментирования объектов в QUANTUM GIS. Всероссийская научно- практическая конференция. Краснодар, Эпомен. – С. 412-420.

30 Осенняя А.В., Будагов И.В., Хахук Б.А. 2017. Кадастровая оценка объектов недвижимости в современных условиях. Международная научно-практическая конференция. – С. 85-89.

## Приложение А



Рисунок А.1 – Топографический экспорт местности в программе AutoCAD

## Приложение Б

### Цифровая карта поселка Улькен

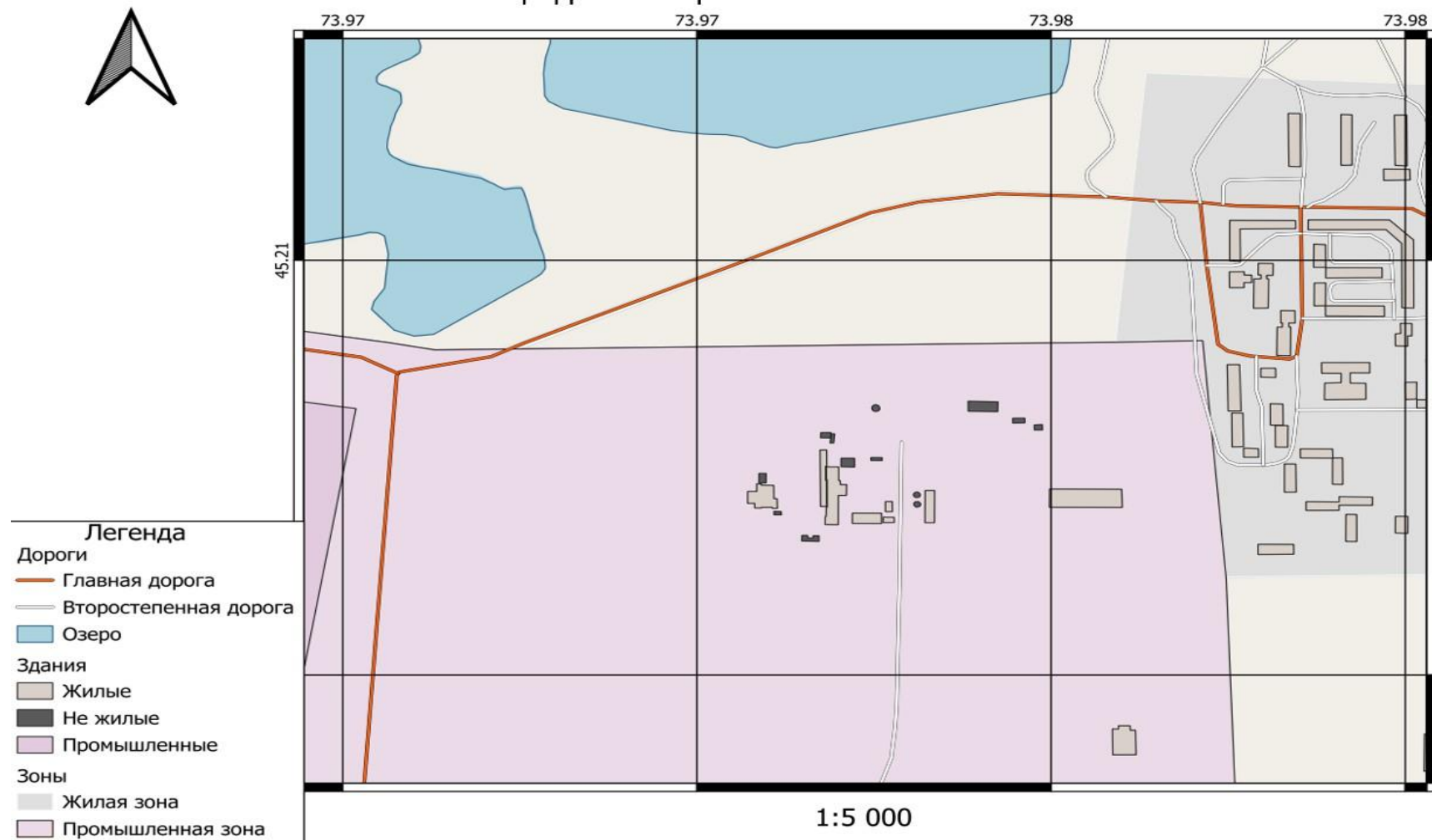


Рисунок Б.1– Оцифровка поселка Улькен в ПО QGIS

## Приложение В

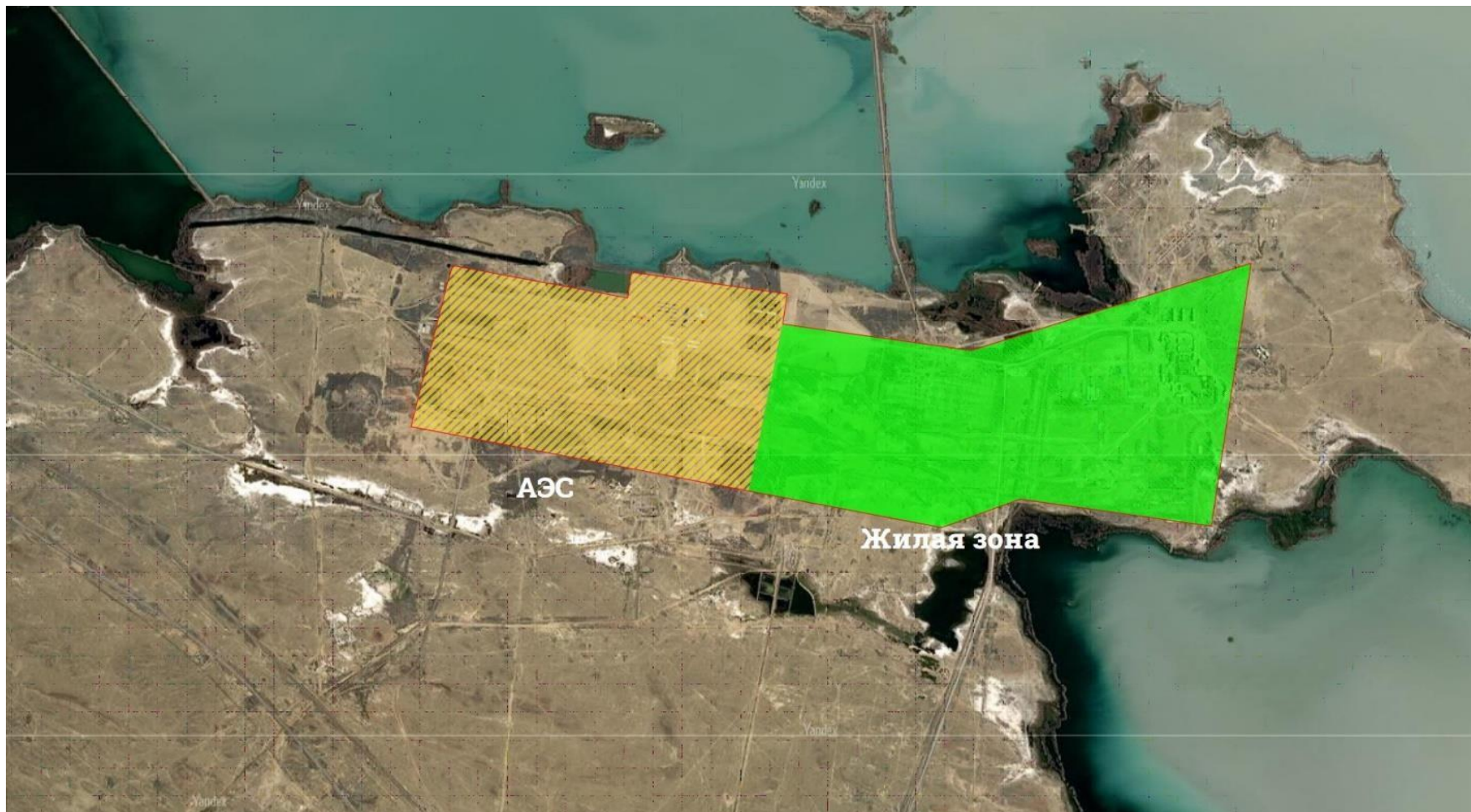


Рисунок В.1 – Зонирование территории поселка

## Приложение Г



Рисунок Г.1 – Ситуационная схема предполагаемого объекта в пос. Улькен

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдиров Мурат Муратұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: ДР Абдиров М.М

Научный руководитель: Серик Турсбеков

Коэффициент Подобия 1: 0.5

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 0

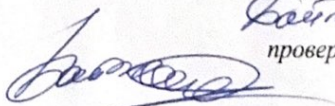
Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

  
Баймурдаев О.  
проверяющий эксперт

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдиров Мурат Муратулы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: ДР Абдиров М.М

Научный руководитель: Серик Турсбеков

Коэффициент Подобия 1: 0.5

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

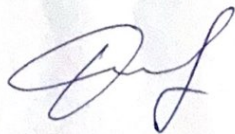
Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН  
НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

**ОТЗЫВ**  
**НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломную работу

Абдирова Мурата Муратұлы

6B07304 Геопространственная цифровая инженерия

На тему: **Кадастровые работы при строительстве АЭС**

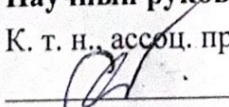
Дипломная работа Абдирова Мурата Муратұлы выполнена на основе всестороннего изучения территории поселка Улькен Алматинской области, где планируется строительство первой в нашей стране атомной электростанции. При написании дипломной работы автор показал высокий уровень теоретических и практических знаний по своей специальности, способность к глубокому анализу данной проблемы, к творческому мышлению и новаторскому подходу. Строительство АЭС требует больших земельных участков, поэтому кадастровые работы играют огромную роль в определении и регистрации и земельных участков под объекты атомной энергетики. В этой связи он провел значительный объем работы по всестороннему исследованию специфики кадастровых работ при строительстве АЭС в нашей стране.

С учетом вышеизложенного полагаю, что дипломная работа Абдирова М.М. полностью отвечает теоретическим и практическим положениям, предъявляемых к подготовке дипломной работы бакалавриата, соответствует специальности «Геопространственная цифровая инженерия», рекомендуется к защите и оценивается на 98%.

Автор заслуживает присуждения степени «бакалавра» по специальности 6B07304 «Геопространственная цифровая инженерия» и рекомендуется для продолжения учебы в магистратуре по данной специальности и выбранной научной тематике о строительстве АЭС в Казахстане.

**Научный руководитель**

К. т. н., ассоц. профессор

 С. В. Турсбеков

«14» 110118 2024 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

**РЕЦЕНЗИЯ**

на дипломную работу

Абдирова Мурата Муратулы

6B07304 Геопространственная цифровая инженерия

На тему: **Кадастровые работы при строительстве АЭС**

Выполнено:

- А) графическая часть на 20 листах
- В) пояснительная записка на 45 листах

В представленной на рецензию дипломной работе рассмотрены актуальные вопросы планирования и осуществления кадастровых работ при строительстве АЭС. В качестве объекта исследования выбрана территория поселка Улькен на берегу озера Балхаш, где планируется возведение первой в Казахстане атомной электростанции. И ключевым элементом в этом процессе выступают кадастровые работы, которые играют важную роль в обеспечении эффективного использования земельных ресурсов и территорий для размещения и эксплуатации будущей АЭС.

Целью данной дипломной работы является исследование методов, особенностей и проблем кадастровых работ в контексте строительства атомных электростанций. Базируясь на принципах геодезии и картографии, дипломная работа анализирует методы и технологии, используемые при проведении кадастровых работ, включая топографическую съемку, геодезические изыскания, создание цифровых карт и другие геоинформационные технологии. В работе применяются методы научного исследования, включая анализ литературы и нормативные акты, сравнительный анализ различных методов и технологий кадастровых работ, а также анализ конкретных кейсов.

Дипломная работа выполнена автором добросовестно, на высоком научном и новаторском уровне, так как строительство АЭС в нашей стране предпринимается впервые. Поэтому отсутствие опыта требует как всестороннего изучения зарубежной практики для творческого применения к специфике Казахстана, так и тщательного обоснования выбора места строительства АЭС вблизи поселка Улькен.

**Оценка работы**

С учетом вышеизложенного считаю, что исследование Абдирова М. М. отвечает требованиям, предъявляемым к написанию дипломной работы бакалавриата, соответствует специальности и оценивается на 100%. Автор заслуживает присуждения степени «бакалавра» по специальности 6B07304 - «Геопространственная цифровая инженерия» и рекомендуется к продолжению учебы в магистратуре по данной специальности. Поскольку в связи с предстоящим строительством АЭС нашей стране потребуются специалисты с высшим образованием в области кадастровых исследований.



к. т. н., доцент, асоц.профессор  
КазНУ имени Аль-Фараби  
Джангулова Г.К.  
2024 г.