

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

### МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
<b>Разработка методики поиска и оценки перспективности земельного участка для целей размещения полигонов ТКО</b>

УДК 332.334.2-047.43:628.472.37

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ01	Латин Олег Вячеславович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОГ ИШПР	Чилингер Лилия Наримановна	К.Т.Н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Сечин Андрей Александрович	К.Т.Н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ	Пасечник Елена Юрьевна	К.Г.-М.Н.		

Томск – 2022 г.

## Планируемые результаты освоения ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Общекультурные (универсальные) компетенции</b>	
<b>УК(У)-1</b>	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
<b>УК(У)-2</b>	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
<b>УК(У)-3</b>	Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
<b>УК(У)-4</b>	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия
<b>УК(У)-5</b>	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>УК(У)-6</b>	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ДОПК(У)-1</b>	Готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации землеустроительных мероприятий, в том числе с применением геоинформационных систем и современных технологий
<b>ДОПК(У)-2</b>	Способность участвовать в педагогической деятельности по программам профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК(У)-12</b>	Способность использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах
<b>ПК(У)-13</b>	Способность ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений
<b>ПК(У)-14</b>	Способность самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования в землеустройстве и кадастрах, составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
<b>ПК(У)-6</b>	Способность разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования
<b>ПК(У)-7</b>	Способность формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости
<b>ПК(У)-8</b>	Способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений, анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Пасечник Е.Ю.  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Магистерской диссертации
--------------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2УМ01	Латин Олег Вячеславович

Тема работы:

<b>Разработка методики поиска и оценки перспективности земельного участка для цели размещения полигонов ТКО</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	25.01.2022 г., № 25-53/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	28.06.2022г.
--	--------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования)</i>	Объект исследования – определение земельного участка перспективного для организации полигона ТКО при подготовке документов территориального планирования. Предмет исследования – методика поиска и оценки перспективности земельного участка для размещения полигонов ТКО. Нормативная, правовая и техническая база: Конституция, федеральные законы Российской Федерации и законы субъектов федерации в сфере территориального планирования, землеустройства, обращения с отходами. СанПины, СП, ГОСТы, СНиПы. Акты применения права: Схема территориального планирования
---	---

<p><i>(эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Эвенкийского муниципального района Красноярского края, и Красноярского края, материалы территориальной схемы обращения с отходами.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Космические снимки сайта USGS/EarthExplorer– Landsat 7 (2020 гг.), спутниковые пространственные данные Esri-maps; <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалы дистанционного зондирования(<a href="http://gis-lab.info/">http://gis-lab.info/</a>), USGS science of a changing world;</li> <li>- текстовые и картографические данные Лесохозяйственного регламента и материалов лесоустройства 1:25000 масштаба.</li> </ul> </li> <li>2. Справочно-информационные ресурсы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Доклад о состоянии и использовании земель Красноярского края за 2020 год;</li> <li>- Публичная кадастровая карта Росреестра</li> <li>- Государственная геологическая карта России (ГГК-1000, ГГК-200)</li> <li>- Национальный атлас России</li> <li>- Национальный атлас почв Российской Федерации</li> <li>- Схема территориального планирования Красноярского края;</li> <li>- Схема территориального планирования Эвенкийского муниципального района Красноярского края;</li> <li>- Материалы территориальной схемы обращения с отходами Красноярского края</li> </ul> </li> <li>4. Справочно-правовые системы Консультант плюс, Гарант.</li> <li>5. Программы обработки информации– текстовый редактор Microsoft Word и Microsoft Exel, графический материал программы Easy Trace Pro, ArcGIS.</li> </ol>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-аналитический анализ нормативной и правовой документации области исследования.</li> <li>2. Разбор существующей практики и теоретических подходов к территориальному планированию и определению территорий и земельных участков для размещения полигонов ТКО.</li> <li>3. Общая характеристика региона и района работ.</li> <li>4. Расчёт объёмов и площади необходимой для организации полигона ТКО на рассматриваемой территории.</li> <li>5. Анализ схемы потоков ТКО, определение местоположения объекта размещения ТКО через расчёт затрат на вывозку расчетного объёма.</li> <li>6. Обработка семантической информации и анализ с использованием ГИС картографических материалов. Космических снимков высокого разрешения спутников Bing, Worldview-1 (Esry Imagery до 1 метра) и мультиспектральных снимков Landsat (до 30 метров), SRTM данных.</li> <li>7. Разработка базы данных векторно-растровых слоёв в ArcGIS.</li> <li>8. Разработка итерационного алгоритма геоинформационного анализа территории поиска перспективного земельного участка для организации полигона ТКО.</li> <li>9. Разработка исключаящего критерия и принципов приоритета для поиска и определения перспективных вариантов образования земельных участков для размещения полигона ТКО.</li> </ol>

	<p>10. Разработка и визуализация 3D модели природно-техногенных условий с выделением территорий с запретами и ограничениями для размещения полигонов ТКО. Определение условно возможных территорий для размещения полигона с учетом ограничений.</p> <p>11. Проведение многофакторного анализа по предварительным вариантам земельных участков территории муниципального района. Определение перспективного земельного участка для размещения полигона ТКО.</p>
	<p>1. Пространственная Схема Эвенкийского муниципального района.</p> <p>2. Карта-схема территории ООПТ и территорий традиционного проживания КМНС и выявленных ОКН и целевого назначения лесов.</p> <p>3. Карта-схема ареалов растений и животных, внесенных в Красную книгу.</p> <p>4. Карта перспективных вариантов образования земельного участка для размещения полигона ТКО с отображением зон с особыми условиями использования территории поиска.</p>

#### **Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
1. Обоснование захоронения отходов как актуального способа системы обращения с ТКО	Чилингер Л.Н.
2. Методика поиска и оценки перспективности земельного участка для размещения полигонов ТКО	Чилингер Л.Н.
3. Апробация методики на примере поиска и оценки перспективных земельных участков для размещения полигона ТКО на территории Эвенкийского муниципального района	Чилингер Л.Н.
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Т.Г.
5. Социальная ответственность	Сечин А.А.

#### **Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику**

#### **Задание выдал руководитель**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель	Чилингер Л.Н.	К.Т.Н		

#### **Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2УМ01	Латин Олег Вячеславович		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры  
 Уровень образования Магистратура  
 Отделение геологии  
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2020/2022 учебного года)

Форма представления работы:

<b>Магистерская диссертация</b>
---------------------------------

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	28.06.2022
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.03.2022	Разработка пояснительной записки ВКР	50
29.04.2022	Разработка графической части работы	30
23.05.2022	Устранение недочетов работы	20

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОГ ИШПР	Чилингер Лилия Наримановна	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ	Пасечник Елена Юрьевна	к.г. - м.н.		

## Сокращения, определения, обозначения

**ГрК** – Градостроительный кодекс

**ЗК** – Земельный кодекс

**ЛК** – Лесной кодекс

**ВК** – Водный кодекс

**ВК** – Воздушный кодекс

**ФЗ** – федеральный закон

**ст.** – статья

**ПЭВМ** – персональная электронно-вычислительная машина

**ПТК** – природно-территориальный комплекс

**ДЗЗ** – дистанционное зондирование Земли

**ДДЗ** – данные дистанционного зондирования

**ПО** – программное обеспечение

**СанПиН** – санитарные нормы и правила

**СНиП** – строительные нормы и правила

**СП** – свод правил

**МО** – муниципальное образование

**ГРОРО** – государственный реестр объектов размещения отходов

**ТКО** – твердые коммунальные отходы

**ЕГРН** – единый государственный реестр недвижимости

**ЗОУИТ** – зоны с особыми условиями использования территорий

**Муниципальное образование** – городское или сельское поселение, муниципальный район, городской округ либо внутригородская территория города федерального значения.

**Муниципальный район** – несколько поселений или поселений и межселенных территорий, объединенных общей территорией.

**Негативное воздействие на окружающую среду** – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества

окружающей среды.

**Захоронение отходов** – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

**Загрязнение окружающей среды** – поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

**Накопление отходов** – складирование отходов на срок не более чем одиннадцать месяцев в целях их дальнейшей обработки, утилизации, обезвреживания, размещения.

**Обработка отходов** – предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку.

**Обращение с отходами** – деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

**Объект размещения отходов** – специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище, в том числе шламовый амбар, хвостохранилище, отвал горных пород и другое) и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов.

**Окружающая среда** – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

**Размещение отходов** – хранение и захоронение отходов.

**Региональный оператор по обращению с твёрдыми коммунальными отходами (региональный оператор)** – юридическое лицо, которое обязано заключить договор на оказание услуг по обращению с твёрдыми коммунальными отходами с собственником твёрдых коммунальных отходов, которые образуются в зоне деятельности регионального оператора.

**Схема потоков отходов** – графическое отображение движения отходов от источников их образования до объектов обработки, утилизации, обезвреживания отходов, объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов, включает в себя графические обозначения мест, количество образующихся отходов, количество объектов, используемых для обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.

**Твердые коммунальные отходы** – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

**Территориальная схема обращения с отходами** – совокупность графического (схемы, чертежи, планы и иные материалы) и текстового описания системы организации и осуществления деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов, в том числе твёрдых коммунальных отходов, образующихся на территории субъекта Российской Федерации, и направлений ее развития на определенный период.

**Утилизация отходов** – использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное

применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация).

**Хранение отходов** – складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения.

**Экологическая экспертиза** - установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 233 с., 36 рисунков, 57 таблиц, 124 источника, 15 приложений, 7 л А2 графического материала.

Ключевые слова: Схемы территориального планирования, территориальные схемы обращения с отходами, инженерные изыскания, земельный участок, объект размещения отходов, методика.

Объектом исследования является территория муниципального образования и земельные участки, перспективные для организации на них мероприятий, связанных реализацией проекта по строительству [1] полигона ТКО.

Предметом исследования является методика поиска и оценки перспективности использования земельного участка для размещения полигона ТКО.

Цель работы заключается в разработке методики поиска и оценки потенциально пригодных территорий, определение наиболее пригодного варианта образования земельного участка для размещения полигона ТКО.

Практическим результатом работы должно стать повышение качества описания и отображения в документах территориального планирования объектов федерального регионального и местного значения предусматривающих будущее строительство полигонов ТКО.

Для обоснования подготовки методики на примере схем территориального планирования ряда субъектов Сибирского федерального округа, было проведено исследование качества описания и отражения [2] в их текстовых и графических материалах планируемых к размещению полигонов ТКО. В результате было установлено, что даже уточнённые материалы по обоснованию схем территориального планирования, содержат несоответствующие обязательным требованиям данные относительно местоположения планируемых к строительству объектов размещения ТКО [3].

В процессе работы получены данные, свидетельствующие о востребованности полигонов ТКО в существующей системе обращения с отходами.

Выполнения разработанной методики позволяет значительно повысить качество определения местоположения и исключить появление грубых ошибок в определении контуров земельного участка перспективного для организации полигона ТКО в материалах территориального планирования. Методика разработана в увязке с действующими отраслевыми нормами и не заменяет выполнение обязательных для подготовки документов по планировке территории инженерных изысканий. Методика позволяет обеспечить выполнение обязательных требований к описанию и отражению в документах территориального планирования планируемых к строительству объектов размещения ТКО.

Приводимые в настоящей работе результаты исследования докладывались и обсуждались на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях:

- Международном научном симпозиуме студентов и молодых ученых им. академика М. А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (2021гг., г. Томск);

- Международном конгрессе «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (2021 гг., г. Новосибирск).

Текстовая часть выпускной квалификационной работы выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word, расчетная часть в Microsoft Excel, картографический материал выполнен в Easy Trace Pro, ArcGIS 10.6.1. Диссертации представлена на защиту в не редактируемом PDF и редактируемом текстовом и графическом форматах на диске CD-RW.

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат.....	11
Введение.....	19
1 Обоснование востребованности захоронения отходов как актуального способа системы обращения с ТКО.....	22
1.1 Актуальность полигонов ТКО.....	22
1.2 Информационно-аналитический обзор нормативных документов, и требований учитываемых при выборе земельных участков для размещения полигонов ТКО.....	25
1.2.1 Градостроительный кодекс.....	26
1.2.2 ФЗ «Об отходах производства и потребления».....	28
1.2.3 СП 320.1325800.2017, СанПиН 2.1.3684-21 и «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов», от 02.11.1996 года.....	30
1.2.4 ФЗ «Об охране окружающей среды».....	33
1.2.5 Земельный кодекс.....	33
1.2.6 Водный кодекс и ФЗ «О санитарно – эпидемиологическом благополучии населения».....	35
1.2.7 Воздушный кодекс.....	37
1.2.8 ФЗ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности...»	38
1.2.9 Лесной кодекс.....	39
1.2.10 ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».....	40
1.2.11 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».....	40
1.2.12 ФЗ «О недрах».....	41
1.2.13 ФЗ «Об экологической экспертизе».....	42
1.2.14 ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».....	43
1.3 Обзор авторских методик поиска, оценки и выбора места строительства полигонов ТКО, подходов к анализу территории и	

многофакторной оценке вариантов размещения.....	45
1.4 Основные выводы по разделу.....	48
2 Методика поиска и оценки перспективности земельного участка для размещения полигона ТКО.....	55
2.1 Цели, задачи и методология разработки.....	55
2.2 Прогнозирование образования ТКО для территории, определение масса габаритных характеристик (объёмов) образования ТКО.....	58
2.3 Определение структуры объектов размещения ТКО территории, учет транспортных затрат на вывозку объёмов от объектов образования.....	65
2.4 Определение площади земельного участка для размещения полигона.....	68
2.5 Сбор и оценка качества комических снимков разных источников, проверка наличия актуальных материалов и данных картографической изученности территории, дешифрирование и векторизация растров.....	70
2.6 Описание доступных тематических материалов и данных, транспортной и инженерной инфраструктуры, геологической и почвенной изученности, контуров месторождений полезных ископаемых и распространения мерзлоты и границ земель населенных пунктов.....	77
2.7 Разработка базы данных исследуемой территории, выполнение запросов для её наполнения, дополнение графической и геопространственной информации, расчетными и графическими данными.....	84
2.8 Алгоритм определения и оценки перспективного варианта, картографирование и геоинформационный анализ территории.....	93
2.9 Выполнение многофакторного анализа выбранных вариантов земельных участков пригодных для размещения объектов обращения с отходами.....	100

3 Апробация методики на примере поиска и оценки перспективного земельного участка для размещения полигона ТКО на территории Эвенкийского муниципального района Красноярского края.....	106
3.1 Общая характеристика и сведения об изученности территории.....	106
3.1.1 Административно-географическая характеристика муниципального образования.....	106
3.1.2 Картографическая изученность территории муниципального образования.....	108
3.2 Определение структуры размещения и площади полигонов ТКО для территории Эвенкийского муниципального района, транспортная и инженерная характеристика.....	112
3.3 Сбор данных создаваемой базы данных.....	115
3.3.1 Геоморфология и геологическое строение территории и почвенная характеристика.....	115
3.3.2 Гидрографическая, гидрогеологическая и гидрометеорологическая характеристика территории поиска.....	120
3.3.3 Социально-экономическая и экологическая характеристика территории Эвенкийского муниципального района.....	126
3.3.4 Объекты культурного наследия территории Эвенкийского муниципального района.....	140
3.3.5 Сведения о границах и зонах с особенностями условий использования территории Эвенкийского муниципального района....	141
3.4 Выполнение итерационного алгоритма определения перспективных вариантов образования земельного участка, для размещения полигона ТКО.....	146
3.5 Отбор факторов и выполнение многофакторного анализа, и ранжирование выбранных вариантов земельных участков, пригодных для размещения объектов обращения с отходами.....	151
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и	

ресурсосбережение.....	154
4.1. Предпроектный анализ.....	154
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	154
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективность и ресурсосбережения.....	156
4.1.3 SWOT-анализ.....	160
4.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации.....	162
4.1.5 Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования.....	164
4.2 Инициация проекта.....	165
4.2.1 Цели и задачи исследования.....	165
4.2.2 Структура работ в рамках научного исследования.....	166
4.2.3 Ограничения и допущения проект.....	167
4.3 Планирование управления научно-техническим проектом.....	167
4.3.1 Иерархическая структура работ проекта.....	167
4.3.2 План проекта.....	168
4.4 Бюджет исследования.....	171
4.4.1 Накладные расходы.....	171
4.4.2 Основная заработная плата.....	172
4.4.3 Дополнительная заработная плата научного персонала.....	175
4.4.4 Отчисления на социальные нужды.....	176
4.4.5 Накладные расходы.....	176
4.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	177
4.4.7 План управления коммуникациями проекта.....	177
4.4.8 Реестр рисков проекта.....	178
4.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности.....	178
4.5.1 Оценка абсолютной эффективности исследования.....	178

4.5.2 Индекс доходности (PI).....	181
4.5.3 Внутренняя ставка доходности (IRR).....	181
4.5.4 Дисконтированный срок окупаемости.....	183
4.5.5 Оценка сравнительной эффективности исследования.....	184
Выводы по разделу.....	187
5 Социальная ответственность.....	191
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	192
5.2. Производственная безопасность.....	194
5.3 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	196
5.3.1 Отклонение от показателей микроклимата.....	196
5.3.2. Превышение уровня шума.....	198
5.3.3 Недостаточная освещенность рабочего места.....	199
5.3.4 Расчет системы искусственного освещение.....	200
5.3.5 Нервно-психические перегрузки.....	204
5.3.6 Поражение электрическим током.....	204
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	206
5.4.1 Возникновение пожара.....	206
5.4.2 Экологическая безопасность.....	210
Заключение.....	212
Список публикаций.....	215
Список литературы.....	216
Приложение А.....	234
Приложение Б.....	249
Приложение В.....	250
Приложение Г.....	251
Приложение Д.....	252
Приложение Е.....	255
Приложение К.....	257

Приложение Л.....	258
Приложение М.....	259
Приложение Н.....	260
Приложение П.....	261
Приложение Р.....	262
Приложение С.....	263
Приложение Т.....	267
Приложение У.....	269

## Введение

Проблема отходов производства и потребления во всём мире является одним из современных маркеров достигнутого уровня развития цивилизации. Философия потребления генерирует развитие товарного предложения, а процесс приобретения товаров является важнейшим видом человеческой деятельности. В процессе потребления вещи постепенно теряют свои свойства, устаревают и, в конечном счете, оказываются в местах их сбора, накопления, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения.

Для регулирования отношений в области обращения, с утратившими свои потребительские свойствами вещами (ТКО) в РФ действует Федеральный Закон «Об отходах производства и потребления». Данным ФЗ урегулированы правоотношения, возникающие при организации системы обращения с ТКО, и предусматривается создание соответствующей инфраструктуры объектов обращения с ТКО. При этом попытки государства организовать фактическое строительство таких инфраструктурных объектов всё более вызывают возмущение, недовольство и сопротивление жителей близлежащих населённых пунктов [11,12].

На вопрос, «- почему так происходит, при наличии понимания у всех сторон, необходимости существования таких «пиродозащитных объектов?»». Можно ответить приведением множества разных экономических, социальных экологических и политических, объективно влияющих на ситуацию факторов.

На взгляд автора настоящей работы, для формирования позитивного отношения общества и аргументированность принимаемых властью решений, в вопросе выбора земельных участков для организации полигонов ТКО, весьма важным является наличие качественных материалов территориального планирования. Материалов, в которых содержится обоснованное и взвешенное геопространственное решение о наиболее перспективном земельном участке для размещения полигона ТКО в отношении всех потенциально пригодных для организации таких объектов обращения с ТКО территорий. Такие материалы,

должны быть доступны субъектам градостроительной деятельности не только на этапе рассмотрения результатов проведения планировочных или предпроектных инженерных изысканий. А уже при подготовке и обосновании схемы территориального планирования, как документа разрабатываемого в целях обеспечения устойчивого развития территории и учёта интереса граждан и их объединений.

Качественное и точное определенное местоположение перспективного земельного участка для размещения полигона ТКО, в материалах схемы территориального планирования, позволяет более обоснованно подойти к определению земельных участков для постановки на них работ по планировке или проектированию полигонов ТКО, точно рассчитывать структуру и схему потоков ТКО в разрабатываемых территориальных схемах обращения с отходами. Данные о перспективном земельном участке для размещения полигона ТКО указываемые в схемах территориального планирования должны позволять активным участникам градостроительных отношений учитывать данное обстоятельство при планировании своих инвестиционных целей и обосновании инвестиций.

Задача повышение качества документов территориального планирования до определения в них пространственного местоположения планируемых к строительству объектов с точностью их фактического проектного размещения и возможности образования земельного участка под объект размещения отходов в настоящее время неосуществима. В силу того, что такая детализация материалов потребовала бы проведения специальных инженерных изысканий, для каждого из запланированных к строительству полигонов ТКО. При этом результаты таких инженерных изысканий имеют тенденцию устаревать и на момент инициализации работ по планировке и проектированию полигона могут быть уже не актуальными, учитывая период на который разрабатываются схемы территориального планирования.

В этой связи для цели, повышения качества определения местоположения планируемых к строительству полигонов ТКО, в документах

территориального планирования на основе учета специальных правил проведения инженерных изысканий и разработана настоящая методика позволяющая осуществлять камеральный поиск и оценку перспективности земельного участка, для размещения полигона ТКО на любой территории в границах РФ.

Предлагаемая методика основывается на обработке открытых данных и картографического материала полученного из различных источников применительно к ограничениям и индивидуальным расчётным характеристикам планируемого к организации объекта размещения отходов. Методика поиска предполагает, последовательный ГИС анализ растровых и векторных данных с последовательным исключением территорий запретов и ограничений, для размещения полигона ТКО.

Все собранные семантические и графические данные анализируются в определенной последовательности, ГИС-анализ проводится с использованием ПО ArcGIS с обеспечением 2D и 3D отображения перспективных вариантов образования земельных участков для размещения полигона ТКО. Определение наиболее перспективного варианта образования земельного участка для размещения полигона ТКО осуществляется исходя из получаемой интегральной оценки всех рассмотренных оценочных факторов потенциально пригодного земельного участка с учётом результатов измерения антропогенной нагрузки методами многофакторного анализа иерархий и сетевых процессов.

Апробирование методики проведено на примере территории Эвенкийского муниципального района Красноярского края.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2УМ01	Латин Олег Вячеславович

<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение</b>	<b>Отделение геологии</b>
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	21.04.02 Землеустройство и кадастры

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
Разработка методики поиска и оценки перспективности земельного участка для целей размещения полигона ТКО	Работа с научной литературой, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив разработки проекта с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Планирование и формирование бюджета разработки	Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение бюджета научного исследования
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности разработки	Проведение оценки экономической эффективности, ресурсоэффективности и сравнительной эффективности различных вариантов исполнения
<b>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):</b>	
1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. График проведения и бюджет проекта 4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности разработки	

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	<b>01.03.2021</b>
---	-------------------

Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	Кандидат экономических наук		

Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2УМ01	Латин Олег Вячеславович		

## 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Как правило, оценить практическую перспективность нового научного исследования или открытия, выраженного в разработке способа, технической модели, прототипе или методики на первых этапах жизненного цикла весьма затруднительно. Для оценки разрабатываемых научно-технических произведений более подходит метод оценки их коммерческой ценности и востребованности разработки. Учет фактора коммерческой ценности и привлекательности является необходимым условием нахождения источников целевого финансирования для успешной рыночной реализации нового научно-технического открытия.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-технического исследования, оценка его эффективности, уровня возможных рисков, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

- организовать работы по научному исследованию;
- осуществить планирование этапов выполнения исследования;
- оценить коммерческий потенциал и перспективность проведения научного исследования;
- рассчитать бюджет проводимого научно-технического исследования;
- произвести оценку социальной и экономической эффективности исследования.

### 4.1. Предпроектный анализ

#### 4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Главная цель, разрабатываемой методики направлена на получение обоснованных и аналитически взвешенных решений определяющих земельные участки пригодные для размещения полигонов ТКО на рассматриваемых территориях в пределах РФ. Работа выстроена на глубоком анализе схем территориального планирования и градостроительного законодательства, а также порядка осуществления инженерных изысканий в РФ. Для демонстрации методики выбрана территория Эвенкийского муниципального района Красноярского края, в которой проблема размещения ТКО стоит очень остро в силу труднодоступности, малонаселенности и распространения вечной мерзлоты.

Методика основана на оценке данных публичной отчетности об объёмах образования ТКО государственных органов РФ. Разработанные модельные алгоритмы методики позволяют определять объемы образования, структуру размещения полигонов и их площади из расчета на максимальный срок эксплуатации таких объектов. И могут быть применены для любых территорий в границах РФ. Выполняемый на втором этапе геопространственный анализ, основанный на требованиях СП.47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства» позволяет избежать грубых ошибок при подготовке документов территориального планирования и определять местоположение перспективных земельных участков с точностью соответствующей масштабу 1:200000. На завершающем этапе методики все перспективные варианты для образования земельных участков с целью размещения полигонов ТКО анализируются с применением методов анализа иерархий и сетевых процессов. В результате определяется наиболее перспективный и альтернативные варианты размещения полигонов ТКО, что соответствует требованию экологического законодательства при прохождении экологической экспертизы проектов строительства полигонов ТКО.

Методика не заменяет и не отменяет проведение инженерных изысканий, но её применение при подготовке документов территориального планирования позволяет повысить качество документов территориального

планирования выполняемых с целью обеспечения устойчивого развития территории и учесть интересы граждан и их объединений при подготовке схем территориального планирования.

Методика также может быть востребована субъектами строительно-инвестиционной деятельности для обоснования местоположения планируемых к строительству объектов обращения с ТКО, при определении места размещения объекта обращения с отходами и разработке проектов, обоснования инвестиций в строительство полигонов ТКО.

Сегментировать рынок услуг можно по степени потребности использования данных расчетов. Результаты сегментирования представлены на рисунке 4.1.

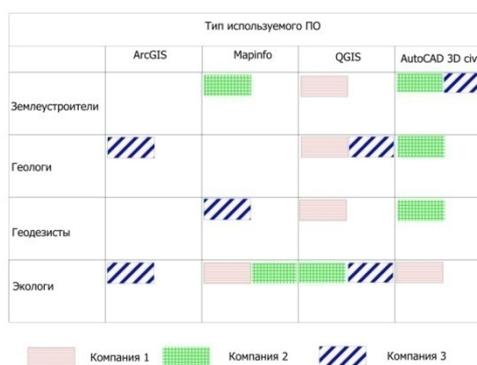


Рисунок 4.1 – Карта-таблица сегментирования рынка используемого программного обеспечения

Наиболее эффективно продвижение использования ПО ArcGIS среди землеустроителей и геодезистов. Ниши рынка проектно изыскательских услуг основанные на использовании ПО ArcGIS на рассматриваемой территории проектными предприятиями, специализирующимися на изысканиях, землеустройстве и производстве документов территориального планирования освоены слабо.

#### 4.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении.

По мнению автора разработки темы одним из основных конкурентных преимуществ методики является использование возможностей ПО ArcGIS для проведения геоинформационного анализа территории. Между тем ArcGIS не единственный пакет программ, позволяющий реализовать поставленные цели и задачи.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения проведен с помощью оценочной карты, приведенной в табл 4.2., основными конкурентами являются ПО MapInfo(конкурент-аналог 1), ПО QGIS (конкурент-аналог 2), ПО AutoCAD 3Dcivil (конкурент-аналог 3).

ПО MapInfo (MapInfo Professional) является открытой многофункциональной инструментальной геоинформационной системой, признанный лидер в сфере цифровой картографии. В данной ГИС файлы описаний систем координат хранятся в формате .prj, расположенном в каталоге MapInfo. Тип проекции определяется одним или несколькими уравнениями, которыми задана та или иная координатная система. Параметрические преобразования проекций для ПО MapInfo задаются в файле MAPINFOW.PRJ. перепроецирование происходит через систему координат WGS-84 для эллипсоида ITRS, которая является базовой системой координат. В этой связи следует отметить, что ПО MapInfo до 32 битной версии 15.0.1. и 64 битной версии 16.0.1. не имеет возможности работать с системами координат основанными на эллипсоиде ГСК-2011 «ЦНИИГАИК».

Для использования ГСК-2011, в том числе плоских прямоугольных координат проекции Гаусса-Крюгера, пользователи MapInfoPro начиная с 32-битной версии 15.0.1 и 64-битной версии 16.0.1 могут скачать настроенный файл MapInfow.prj сайта производителя ПО. ПО ArcGIS во многом лишена данной проблемы перепроецирование и смена проекции и системы координат

может быть осуществлено «на лету». Главным недостатком программы MapInfo является её двухмерность которая не позволяет 3 D визуализировать и моделировать процессы. Также программа MapInfo не обладает возможностями ArcGIS в анализе и обработке мультиспектральных спутниковых снимков и данных ДЗЗ.

Вторым программным продуктом, составляющим конкуренцию ПО ArcGIS, является открытое ПО QGIS. ПО обладает удобным интерфейсом, а также рядом решаемых задач относительно картографии, моделирования и управления данными. Также немаловажны различия данных пакетов относительно проекций - QGIS поддерживает меньшее число проекций, что в итоге не дает возможности работать с определенной частью данных. Также существует проблема работы с данными в разных проекциях – если ПО ArcGIS работает «на лету» и лишь замедляет темпы обработки, затрачивая время на автоматическое перепроецирование но при этом позволяет работать с данными в одном проектном документе, то ПО QGIS требует дополнительных трудозатрат на отдельное перепроецирование во избежание систематических сбоев работы программы. В целом программа QGIS является более «сырой» программой, но выполнение в ней работ не требует покупки дорогостоящих лицензии, как ПО ArcGIS.

Тетым конкурентом является AutoCADCivil 3D по сути тот же AutoCAD, но с расширенным функционалом, упрощающий и позволяющий автоматизировать все циклы работ при выполнении проектов в строительстве. AutoCADCivil 3D совместим с большинством форматов современных геодезических приборов используемых для выполнения точных измерений. В целом AutoCADCivil 3D отличная инженерная ГИС не обладающая модулями анализа информации о ландшафтах и компонентах окружающей среды не позволяющая работать с пространственной информацией гипер и мультиспектральных космических снимков, что значительно снижает её привлекательность для анализа территории.

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в табл. 4.2, подбирались, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации. Основными критериями оценки материалов будут являться: удобство в эксплуатации, затраты на производство, простота и скорость получения результатов (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	Б <sub>к3</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>	К <sub>к3</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>									
1. Удобство и производительность	0,2	5	5	3	3	1	1	0,6	0,6
2. Стабильность работы	0,15	5	4	3	5	0,75	0,6	0,45	0,75
3. Безопасность	0,15	5	4	4	5	0,75	0,6	0,6	0,75
4. Простота и интуитивность интерфейса	0,2	4	5	3	4	0,8	1	0,6	0,8
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>									
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	5	4	4	4	0,5	0,4	0,4	0,4
2. Цена	0,1	4	4	5	4	0,4	0,4	0,5	0,4
3. Срок эксплуатации	0,1	5	5	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5</b>	<b>3,65</b>	<b>4,2</b>

Вес показателей в сумме должны составлять 1. Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i$$

где:  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;  $B_i$  – вес показателя (в долях единицы);  $B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

$$K_{\phi} = 1+0,75+0,75+0,8+0,5+0,4+0,5=4,7$$

$$K_{к1} = 1+0,6+0,6+1+0,4+0,4+0,5=4,5$$

$$K_{к2} = 0,6+0,45+0,6+0,6+0,4+0,5+0,5=3,65$$

$$K_{к3} = 0,6+0,75+0,75+0,8+0,4+0,4+0,5=4,2$$

Основываясь на проведенном анализе конкурентных вариантов использования ПО, можно сказать, что использование ПО ArcGIS в методике превосходит (4,7) по возможностям все конкурентные иные варианты анализа, что связано с удобством и производительностью, стабильностью работы ПО. В конкурентный анализ вариантов не вошли уникальные характеристики и возможности ПО ArcGIS заведомо отсутствующие в других программных ГИС.

#### 4.1.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ, который позволяет определить сильные и слабые стороны проекта. Применяется для исследования внешней и внутренней среды проекта. SWOT-анализ включает 3 этапа (табл. 4.2):

– Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Таблица 4.2 – Матрица SWOT-анализа

<p><b>Сильные стороны</b>            С1: Масштабируемость - возможность применения к любой территории в границах РФ.            С2: Модульность - возможность применять отдельные алгоритмы методики (по ситуации).            С3: Выполнение методики позволяет учитывать социальный аспект и мнение населения о размещении полигона ТКО.            С4: Методика позволяет планировать размещение полигонов ТКО.            С5.Применяемое в методике ПО ArcGIS имеет уникальные,качественные, возможности обработки геоданных.</p>	<p><b>Слабые стороны</b>            Сл1: Требуется лицензированного программного обеспечения.            Сл2: Невозможность осуществления определения местоположения вариантов размещения планируемых к строительству полигонов с точностью превышающий масштаб 1:100000.            Сл.3 Необходимо дополнительное обучение на работу с ПО ArcGIS специалистов уже имеющих базовое высшее профильное образование.</p>
<p><b>Возможности</b>            В1: Повышение качества подготовки документов территориального планирования</p>	<p><b>Угрозы</b>            У1: Ограничения на работу с космическими снимками NASA.</p>

<p>В2: Результаты выполнения методики предоставляют возможность обоснования инвестиций субъектами строительно-инвестиционной деятельности с учётом целей устойчивого развития территории</p> <p>В3: Обоснование альтернативных вариантов на экологическую экспертизу</p> <p>В4: Возможность развития методики для анализа территории для размещения любых планируемых к строительству объектов</p>	<p>У2: Некорректные данные государственных органов</p> <p>У3: Отсутствие компьютеров с мощными видео картами для обработки графики</p> <p>У4. Запрет использования ПО ArcGIS для территории РФ.</p>
--	---

– Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды.

Интерактивная матрица проекта представлена в таблице 3. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (сильное), либо знаком «-» (слабое); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Результаты построения интерактивной матрицы проекта представлен в табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Интерактивная матрица проекта

		Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	V1	+	+	+	+	-
	V2	+	-	+	+	-
	V3	-	-	+	-	+
	V4	+	-	-	-	+
		Слабые стороны проекта				
Возможности проекта		Сл1	Сл2		Сл3	
	V1	+	-		+	
	V2	-	+		-	
	V3	-	+		-	
	V4	+	-		+	
		Сильные стороны проекта				
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	-	-	-	-	+
	У2	-	-	-	-	-
	У3	-	+	-	-	+
	У4	-	+	-	-	+
		Слабые стороны проекта				
Угрозы проекта		Сл1	Сл2		Сл3	
	У1	-	+		+	
	У2	-	-		-	
	У3	-	-		-	
	У4	-	+		-	

На третьем этапе на основе выявленных зависимостей и корреляций составляется итоговая матрица SWOT-анализа (табл. 4.4).

Таблица 4.4 Итоговая матрица SWOT-анализа

	<p><b>Сильные стороны</b></p> <p>C1: Масштабируемость - возможность применения к любой территории в границах РФ.</p> <p>C2: Модульность - возможность применять отдельные алгоритмы методики (по ситуации).</p> <p>C3: Выполнение методики позволяет учитывать социальный аспект и мнение населения о размещении полигона ТКО.</p> <p>C4: Методика позволяет планировать размещение полигонов ТКО.</p> <p>C5. Применяемое в методике ПО ArcGIS имеет уникальные, качественные, возможности обработки геоданных.</p>	<p><b>Слабые стороны</b></p> <p>Сл1: Требует лицензированного программного обеспечения.</p> <p>Сл2: Невозможность осуществления определения местоположения вариантов размещения планируемых к строительству полигонов с точностью превышающий масштаб 1:100000.</p> <p>Сл.3 Необходимо дополнительное обучение на работу с ПО ArcGIS специалистов уже имеющих базовое высшее профильное образование.</p>
<p><b>Возможности</b></p> <p>V1: Повышение качества подготовки документов территориального планирования</p> <p>V2: Результаты выполнения методики предоставляют возможность обоснования инвестиций субъектами строительно-инвестиционной деятельности с учётом целей устойчивого развития территории</p> <p>V3: Обоснование альтернативных вариантов на экологическую экспертизу</p> <p>V4: Возможность развития методики для анализа территории для размещения любых планируемых к строительству объектов</p>	<p>1.Применение методикивозможно позволяет повысить качество документов ТП, заинтересованы органы государственной власти и МСУ (B1C1C2C3C4)</p> <p>2.Субъекты инвестиционно-строительной, проектной и управленческой деятельности заинтересованы в методике (B2C1C3C4) и (B3C3C5).</p> <p>3. Методика имеет потенциал развития для определения местоположения любых планируемых к строительству объектов в схемах территориального планирования (B4C1C5)</p>	<p>1.Методика предполагает выделение средств и времени на обучение сотрудников (B1C1C3) (B4C1C3)</p> <p>2.Результаты обоснования инвестиций имеют среднюю точность соответствующую документам территориального планирования в части определения местоположения планируемого к строительству полигона ТКО (B2C2) (B3C2)</p>
<p><b>Угрозы</b></p> <p>U1: Ограничения на работу с космическими снимками NASA.</p> <p>U2: Некорректные данные государственных органов</p> <p>U3: Отсутствие компьютеров с мощными видео картами для обработки графики</p> <p>U4. Запрет использования ПО ArcGIS для территории РФ.</p>	<p>1.В случае введения ограничений на работу с космическими снимками NASAограничит функционал методики (U1C5)</p> <p>2. Некорректные данные госорганов на территории не влияют на результат методики.</p> <p>3. Для получения положительных результатов от выполнения методики, требуется качественные мощные ПК и ПО. (U3C2C5).</p>	<p>Запрет на пользования ПО ArcGIS и использование космических снимков NASAможет критически сказаться на выполнении методики (U1Сл2Сл3) (U4 Сл2). Требуется поиск новых источников космических снимков.</p>

#### 4.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения).

Для этого заполним специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта.

Оценка степени готовности представлена в таблице 4.5. Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i$$

где:  $B_{\text{сум}}$  – суммарное количество баллов по каждому направлению;  
 $B_i$  – балл по  $i$ -му показателю.

Таблица 4.5 – Оценка степени готовности проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	4	5
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	4	4
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	5
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	3	4
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	2	3
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	2	2
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	2	2
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	2	3
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	2	2
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	2	2
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	2	2
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	2	2
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	2
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	2
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	3	3
	<b>ИТОГО БАЛЛОВ</b>	<b>38</b>	<b>43</b>

При проведении анализа по таблице, по каждому показателю ставится оценка по пятибалльной шкале. При оценке степени проработанности научного проекта 1 балл означает не проработанность проекта, 2 балла – слабую проработанность, 3 балла – выполнено, но в качестве не уверен, 4 балла – выполнено качественно, 5 баллов – имеется положительное заключение независимого эксперта. Для оценки уровня имеющихся знаний у разработчика система баллов принимает следующий вид: 1 означает не знаком или мало знаю, 2 – в объеме теоретических знаний, 3 – знаю теорию и практические примеры применения, 4 – знаю теорию и самостоятельно выполняю, 5 – знаю теорию, выполняю и могу консультировать.

Полученные баллы свидетельствуют о средней перспективности проекта. Для улучшения степени готовности проекта необходимо провести маркетинговые исследования рынков сбыта, разработать бизнес-план коммерциализации научной разработки и проработать вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок.

#### 4.1.5 Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

В качестве метода коммерциализации выбирается инжиниринг, в связи с тем, что данный метод предполагает предоставление на основе договора инжиниринга одной стороной, именуемой консультантом, другой стороне, именуемой заказчиком, комплекса или отдельных видов инженернотехнических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции. Так как в данной работе проводится геопроостранственный анализ и оценка территории с целью определения наилучшего и альтернативных вариантов образования земельных участков для

размещения полигонов ТКО. То, результирующим конечным продуктом является инженерное территориально-планировочное решение (услуга) о наиболее перспективном размещении полигона ТКО на территории. Потенциальным потребителем услуги являются:

- органы государственной власти и местного самоуправления, как заказчики работ по территориальному планированию;
- ответственные исполнители проектов, схем территориального планирования субъектов федерации и муниципальных районов(консалтинговые и инжиниринговые организации);
- потенциальные инвесторы в инфраструктуру размещения ТКО.

## 4.2 Инициация проекта

### 4.2.1 Цели и задачи исследования

Группа процессов инициации состоит из процессов, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы существующего. В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать, и влиять на общий результат научного проекта. Данная информация закрепляется в Уставе проекта.

Информация о заинтересованных сторонах проекта, которые активно участвуют в проект или интересы которых могут быть затронуты в результате завершения проекта, представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
НИ ТПУ	Выпуск высококвалифицированных специалистов
Разработчик проекта (Магистрант ТПУ)	Разработка методики поиска и оценки перспективности земельного участка для целей размещения полигона ТКО

Инжиниринговые и консалтинговые мультисервисные компании специализирующиеся на услугах по территориальному планированию и проектированию полигонов ТКО	Удешевление производства проектов по территориальному планированию, подготовка экспертных заключений и выбор перспективного земельного участка для постановки инженерных изысканий и проектирования полигонов ТКО
--	---

Цель и задачи исследования представлены в таблице 4.7

Таблица 4.7– Цели и результаты проекта

Цели проекта:	Разработка методики поиска и оценки перспективности земельного участка для целей размещения полигона ТКО на примере изучения и геоинформационного анализа территории Эвенкийского муниципального района Красноярского края
Ожидаемые результаты проекта:	Сбор данных и геоинформационный анализ сведений о территории, определение объемов образования, структуры размещения и площади полигона. Определение допустимых вариантов размещения полигона ТКО. Оценка и ранжирование вариантов размещения определение наиболее перспективного варианта размещения полигона ТКО.
Критерии приёмки результата проекта:	Определение наиболее перспективного варианта образования земельного участка для размещения полигона ТКО на основе выполненных 2D-карт, 3D-визуализации и ранжирования вариантов земельных участков с помощью методов анализа иерархий и сетевых процессов.
Требования к результату проекта:	Требование:
	Разработать модульный алгоритм определения объёмов образования, структуры и площади полигона ТКО территории.
	Средствами ГИС выполнить геоинформационный камеральный анализ территории, исключить территории, где размещение полигонов не допускается. Собрать информацию и фактические характеристики о территориях с пригодными вариантами размещения полигона.
	Выполнить многофакторный анализ вариантов образования земельного участка с помощью методов анализа иерархий и сетевых процессов.
	Апробировать методику на примере Эвенкийского муниципального района Красноярского края.

#### 4.2.2 Структура работ в рамках научного исследования

Организационная структура проекта представлена в табл. 4.8., указана роль каждого участника, функция, трудозатраты.

Таблица 4.8– Организационная структура проекта

№ п/п	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, час.
1.	Чилингер Л.Н., ОГ ИШПР ТПУ, КТН, старший преподаватель	Научный руководитель	Консультирование по выполнению разделов ВКР, координация деятельности, определение задач, контроль выполнения.	500
2.	Латин О.В. магистрант ОГ ИШПР ТПУ	Исполнитель по проекту	Анализ литературных источников, сбор данных, анализ данных, выявление проблем, поиск решений	1500
ИТОГО:				2000

### 4.2.3 Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а также «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованных в рамках данного проекта (табл. 4.9).

Таблица 4.9 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения/ допущения
3.1. Бюджет проекта	1254533,02
3.1.1. Источник финансирования	НИ ТПУ
3.2. Сроки проекта:	31.01.2021-20.06.2022
3.2.1. Дата утверждения плана управления проектом	31.01.2021
3.2.2. Дата завершения проекта	20.06.2022

## 4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

### 4.3.1 Иерархическая структура работ проекта

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

План управления научным проектом должен включать в себя следующие элементы:

- иерархическая структура работ проекта;
- контрольные события проекта;
- план проекта;
- бюджет научного исследования.

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта. На рисунке 4.2 представлен шаблон иерархической структуры.

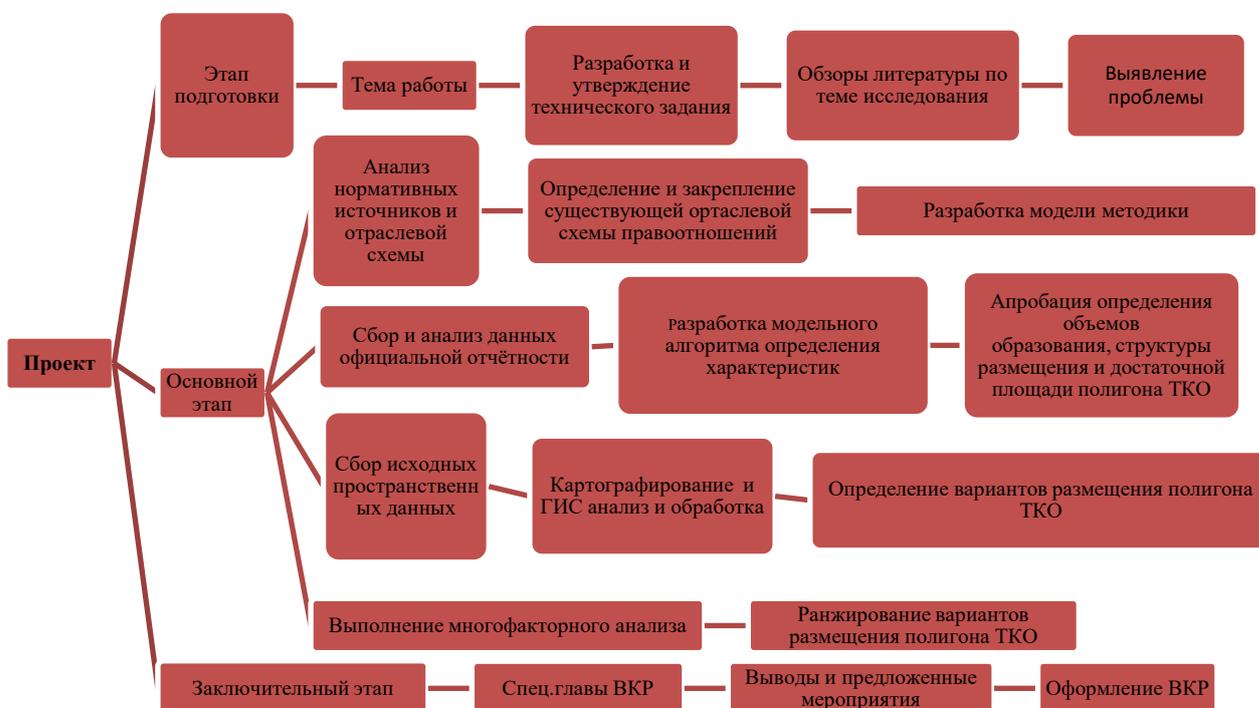


Рисунок 4.2 – Иерархическая структура по магистерской диссертации

### 4.3.2 План проекта

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. На основе предыдущей таблицы составляется диаграмма (рис. 4.3), в основу

которой ложатся этапы проведения исследования и длительность работ в календарных днях.

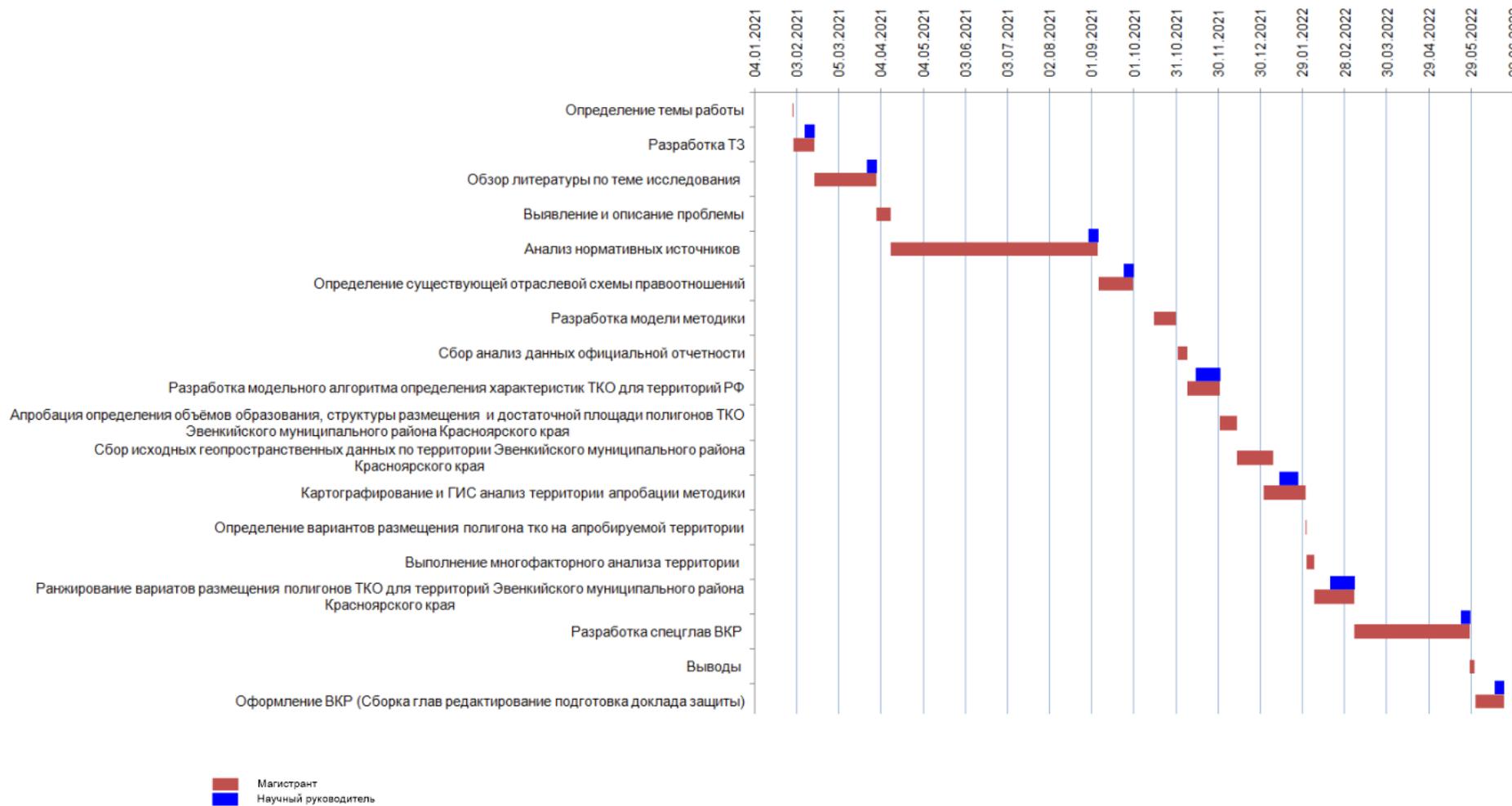


Рис. 4.3 – Диаграмма Ганта

#### 4.4 Бюджет исследования

При планировании бюджета научного исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. В процессе формирования бюджета, планируемые затраты сгруппированы по статьям. В данном исследовании выделены следующие статьи:

1. Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты;
2. Специальное оборудование для научных работ;
3. Заработная плата;
4. Отчисления на социальные нужды;
5. Научные и производственные командировки;
6. Оплата работ, выполняемых сторонними организациями и предприятиями.

##### 4.4.1 Накладные расходы

Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты (за вычетом отходов). В эту статью включаются затраты на приобретение всех видов материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, необходимых для выполнения работ по данной теме (табл. 4.10).

Таблица 4.10 – Расчет затрат по статье «Сырье и материалы»

Наименование	Количество, шт	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Бумага А4 (500 л.)	2	600,0	1200,00
Ручка шариковая	10	60,0	600,00
Картридж	2	1600,0	3200,00
Интернет	12 мес.	700,0	8400,00
Энергия	12 мес.	200,0	2400,00
Всего за материалы			15800,00
Транспортно-заготовительные расходы (3%)			474,00
Итого			16274,00

Для выполнения геоинформационного анализа и производства аналитических расчетов необходимо специальное оборудование. Затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения работ по теме ВКР и занесены в таблицу 4.11.

Таблица 4.11 – Расчет затрат по статье «Спецоборудование для научных работ»

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
1	Настольный компьютер ASUS G10DK-53600X0150 Grey 90PF02S1-M006U0 (AMD Ryzen 5 3600X 3.8 GHz/16384Mb/512Gb SSD/nVidiaGeForce GTX 1660Ti 6144Mb/noOS)	1	160000	29000,0
2	Программное обеспечение MSOffice 2020	1	26990,0	26990,0
3	ArcGIS 2020	1	674000,0	674000,0
<b>Итого, руб.:</b>				729,990 тыс.руб.

#### 4.4.2 Основная заработная плата

В настоящий раздел включается основная заработная плата научных и инженерно–технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы (размер определяется Положением об оплате труда). Раздел включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату. Расчет основной заработной платы сводится в табл. 4.12.

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}$$

Где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата;  $Z_{доп}$  – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата ( $Z_{осн}$ ) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб}$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата одного работника;  $T_{раб}$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;  $Z_{дн}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}$$

где:  $Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.;  $M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб.дня  $M = 11,2$  месяца, 5-дневная неделя; при отпуске в 48 раб. дней  $M = 10,4$  месяца, 6-дневная неделя;  $F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, рабочих дней.

Расчет заработной платы научно – производственного и прочего персонала проекта проводим с учетом работы 2-х человек – научного руководителя и магистранта. Баланс рабочего времени исполнителей представлен в табл. 4.14.

Таблица 4.12 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Магистрант
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
- выходные дни	52	52
- праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени		
- отпуск	48	48
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	251	251

Согласно таблице учёта рабочего времени (см. рис. 4.3 Диаграмма Ганта), охватывающий весь период выполнения проекта, отработанное время составляет, для магистранта 356 рабочих дней, для научного руководителя 104 рабочих дня. Ставка ( $Z_m$ ) научного руководителя в месяц 34000 рублей. Ставка ( $Z_m$ ) магистранта 4000 рублей.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_b \cdot (k_{пр} + k_d) \cdot k_p, \text{ где}$$

$Z_b$  – базовый оклад, руб.;  $k_{пр}$  – премиальный коэффициент (определяется Положением об оплате труда);  $k_d$  – коэффициент доплат и надбавок;  $k_p$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

При расчете заработной платы научно-производственного и прочего персонала проекта учитывались месячные должностные оклады работников, которые рассчитывались по формуле:

$$Z_m = Z_b \cdot K_p, \text{ где}$$

$Z_b$  – базовый оклад, руб.;  $K_p$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Таким образом, основная заработная плата при 6 дневной рабочей неделе для:

Научного руководителя

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_{д}} = \frac{34000 \cdot 10,4}{251} = 1408,76 \text{ рублей в день.}$$

Магистранта

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_{д}} = \frac{4000 \cdot 10,4}{251} = 165,73 \text{ рублей в день.}$$

Соответственно основная заработная плата полученная научным руководителем за сопровождение проекта составляет:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб} = 1408,76 \cdot 104 = 146511,04 \text{ рублей.}$$

Основная заработная плата полученная магистрантом за осуществляемый проект составляет:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб} = 165,73 \cdot 356 = 58999,88 \text{ рублей.}$$

Таблица 4.13 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	З <sub>б</sub> ,руб.	k <sub>пр</sub>	k <sub>д</sub>	k <sub>р</sub>	З <sub>м</sub> ,руб	З <sub>дн</sub> ,руб.	T <sub>р</sub> ,раб. дн.	З <sub>осн</sub> ,руб.
Руководитель	23800,00	–	–	1,3	34000,00	1408,76	104	146511,04
Магистрант	2800,00	–	–	1,3	4000,00	165,73	356	58999,88

Отновная заработная плата по проекту составляет 205510,90 рублей.

#### 4.4.3 Дополнительная заработная плата научного персонала

В данную статью включается сумма выплат, предусмотренных законодательством о труде, например, оплата очередных и дополнительных отпусков; оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей; выплата вознаграждения за выслугу лет и т.п. (в среднем – 12 % от суммы основной заработной платы).

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10–15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} \cdot k_{\text{доп}}, \text{ где}$$

$Z_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата, руб.;  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной зарплаты;  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата, руб.

В таблице 4.14 приведена форма расчёта основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 4.14 – Заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Магистрант
Основная зарплата	146511,04	58999,88
Дополнительная зарплата 0,12%	17581,32	7079,98
Итого по статье С <sub>зп</sub>	164092,36	66079,86
Итого по разделу С <sub>зп</sub>	230172,20	

Дополнительная заработная плата по проекту составляет 24661,30 рублей. Общий объем (С<sub>зп</sub>) фонда оплаты труда (ФОТ) работников 230172,20 рублей.

#### 4.4.4 Отчисления на социальные нужды

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}});$$

где:

$k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчисления на уплату во внебюджетные фонды.

Раздел включает в себя отчисления во внебюджетные фонды. Отчисления на социальные нужды для ТПУ составляет 30 % приведены в таблице 4.15 и составили 69512,01 руб. Табл. 4.17

Таблица 4.15 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	$Z_{\text{осн}}$	$Z_{\text{доп}}$
Научный руководитель	146511,04	17581,32
Магистрант	58999,88	7079,98
ФОТ	230172,20	
Коэффициент (0,30ФОТ) отчислений во внебюджетные фонды	30%	
Сумма отчислений	69512,01	

#### 4.4.5 Накладные расходы

В накладные расходы включаются затраты на управление и хозяйственное обслуживание, которые могут быть отнесены непосредственно на конкретную научную разработку. Накладные расходы могут составлять до 100 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении исследования. В среднем накладные расходы принимаются, как 90% от фонда оплаты труда работников принимающих участие в разработке. Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) = 0,9 \cdot (205510,92 + 24661,30) = 207155,00 \text{ рублей}$$

Накладные расходы составляют 207155,00 рублей.

#### 4.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Расчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции. Таблица 4.16 – Сводные сметные затраты по статьям с учетом предложений организаций выполняющих аналогичные работы, в рублях

Вид исследования	Затраты по статьям									
	Сырье, материалы (за вычетом возвратных отходов), покупные изделия и полуфабрикаты	Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Отчисления на социальные нужды	Научные и производственные командировки	Оплата работ, выполняемых сторонними организациями и предприятиями	Прочие прямые расходы	Накладные расходы	Итого плановая себестоимость
Выполняемая научная разработка	16274,00	729990,00	205510,90	24661,30	69512,01	нет	нет	нет	207155,00	1253103,21
Аналог 1	22354,21	800532,01	120000	50000	25300	50000	12347	41000	133000	1254533,02
Аналог 2	18569,98	690027	250047,58	10998	50000	нет	нет	нет	280000	1299643,56

#### 4.4.7 План управления коммуникациями проекта

План управления коммуникациями отражающий требования к коммуникациям со стороны участников проекта представлен в табл. 4.17.

Таблица 4.17 – План управления коммуникациями

№ п/п	Какая информация передается	Кто передает информацию	Кому передается информация	Когда передает информацию
1.	Статус выполнения проекта	Исполнитель	Научному	Еженедельно (пятница)

№ п/п	Какая информация передается	Кто передает информацию	Кому передается информация	Когда передает информацию
			руководителю	
2.	Информация о планируемых мероприятиях по проекту	Исполнитель	Научному руководителю	Ежемесячно (конец месяца)
3.	Информация о текущем состоянии проекта	Исполнитель	Научному руководителю	Не позже сроков графиков и контрольных точек

#### 4.4.8 Реестр рисков проекта

Идентифицированные риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты табл. 4.18.

Таблица 4.18– Реестр рисков

№	Риск	Вероятность наступления	Влияние риска	Уровень риска	Способы смягчения риска	Условия наступления
1	Выход из строя исследовательского оборудования	1	5	Низкий	Наличие техника-программиста, финансовые резервы на приобретение оборудования	Колебания напряжения в сети интенсивный характер использования оборудования, износ, брак
2	Технические ошибки оператора (точность измерения)	5	3	Средний	Повышение Квалификации, наработка навыка, соблюдение режима работы и отдыха	Отсутствие навыка, психоэмоциональное напряжение вследствие продолжительного монотонного характера работы
3	Отсутствие интереса к результатам исследования	1	5	Высокий	Участие в конференциях публикации в научных и производственных журналах	Отсутствие качественных исходных материалов

#### 4.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности

##### 4.5.1 Оценка абсолютной эффективности исследования

В основе проектного подхода к инвестиционной деятельности предприятия лежит принцип денежных потоков (cashflow). Особенностью является его прогнозный и долгосрочный характер, поэтому в применяемом подходе к анализу учитываются фактор времени и фактор риска. Для оценки общей экономической эффективности используются следующие основные показатели:

- чистая текущая стоимость (NPV);
- индекс доходности (PI);
- внутренняя ставка доходности (IRR);
- срок окупаемости (DPP).

Чистая текущая стоимость (NPV) – это показатель экономической эффективности инвестиционного проекта, который рассчитывается путём дисконтирования (приведения к текущей стоимости, т.е. на момент инвестирования) ожидаемых денежных потоков (как доходов, так и расходов).

Расчёт NPV осуществляется по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_{опt}}{(1+i)^t} - I_0$$

где:  $ЧДП_{опt}$  – чистые денежные поступления от операционной деятельности;

$I_0$  – разовые инвестиции, осуществляемые в нулевом году;  $t$  – номер шага расчета ( $t = 0, 1, 2 \dots n$ ),  $n$  – горизонт расчета;  $i$  – ставка дисконтирования (желаемый уровень доходности инвестируемых средств).

Расчёт NPV позволяет судить о целесообразности инвестирования денежных средств. Если **NPV > 0**, то проект оказывается эффективным.

Расчет чистой текущей стоимости (NPV) представлен в таблице 4.19. При расчете, рентабельность рассчитана исходя из 25 %, норма амортизации взята в среднем 20 %, налог на прибыль 20 %. Расчет выполнен исходя из того, что поступление денежных средств рассчитано для полугодий.

Коэффициент дисконтирования (KD) рассчитан по формуле:

$$KD = \frac{1}{(1 + i)^t}$$

где:

$i$  – норма дисконта;

$t$  – шаг расчета (полугодие).

Норма дисконта здесь и далее в расчетах принимается по ставке доходности долгосрочных депозитов в банке в десятичном измерении.

$$i = \frac{CD}{100}$$

где:

$CD$  = ставка дисконтирования банка.

Таблица 4.19 – Расчет чистой текущей стоимости научной разработки

№	Наименование показателей	Шаг расчёта (полугодие)				
		0	1	2	3	4
1	Выручка от реализации (25% рентабельности), руб.	0,00	1566379,01	1566379,01	1566379,01	1566379,01
2	Итого приток, руб.	0	1566379,01	1566379,01	1566379,01	1566379,01
3	Инвестиционные издержки, руб.	-1253103,21	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Операционные затраты, руб.	0,00	-523113,21	-523113,21	-523113,21	-523113,21
	Операционный доход	0,00	1043265,80	1043265,80	1043265,80	1043265,80
5	Амортизация (30% год)	0,00	-250620,642	-250620,642	-250620,642	-250620,642
6	Налогооблагаемая прибыль, руб.	0,00	792645,16	792645,16	792645,16	792645,16
7	Налог на прибыль 20 %, руб.	0,00	158529,03	158529,03	158529,03	158529,03
8	Чистая прибыль, руб.	0,00	634116,13	634116,13	634116,13	634116,13
9	Чистый денежный поток (ЧДП), руб. (чистая прибыль + амортизация)	-1253103,21	884736,77	884736,77	884736,77	884736,77
10	Коэффициент дисконтирования (ставка доходности депозита в банке 20% год)	1,000	0,833	0,694	0,578	0,482
11	Чистый дисконтированный денежный поток (ЧДД), руб.	-1253103,21	736985,73	614007,32	511377,85	426443,12
12	ΣЧДД, руб.	2288814,03				
13	Итого NPV	1035710,82				

Чистая текущая стоимость (NPV), проектной разработки составляет **1035710,82** рублей, что позволяет судить о проекте, как об экономически эффективном.

#### 4.5.2 Индекс доходности (PI)

**Индекс доходности (PI)** – показатель эффективности инвестиции, представляющий собой отношение дисконтированных доходов к размеру инвестиционного капитала. Данный показатель позволяет определить инвестиционную эффективность вложений в данный проект. Индекс доходности рассчитывается по формуле:

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_t}{(1+i)^t} / I_0 > 1$$

где:

- ЧДД - чистый денежный поток, руб.;
- $I_0$  – начальный инвестиционный капитал, руб.

Таким образом, PI для данного проекта составляет:

$$PI = \frac{2288814,03}{746261253103,21} = 1,83$$

Так как  $PI > 1$ , - данный проект является эффективным.

#### 4.5.3 Внутренняя ставка доходности (IRR)

Значение ставки, при которой NPV обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или IRR. Формальное определение «внутренней ставки доходности» заключается в том, что это та ставка дисконтирования, при которой суммы дисконтированных притоков денежных средств равны сумме дисконтированных оттоков или  $NPV=0$ . По разности между IRR и ставкой дисконтирования  $i$  можно судить о запасе экономической прочности инвестиционного проекта. Чем ближе IRR к ставке дисконтирования  $i$ , тем больше риск от инвестирования в данный проект.

$$\sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_{\text{опт}_t}}{(1 + \text{IRR})^t} = \sum_{t=0}^n \frac{i_t}{(1 + \text{IRR})^t}$$

Между чистой текущей стоимостью (NPV) и ставкой дисконтирования (i) существует обратная зависимость. Эта зависимость представлена в таблице 4.20 и на рисунке 4.4.

Таблица 4.20 - Зависимость NPV от ставки дисконтирования

№	Наименование показателя	0	1	2	3	4	Сумма	
1	Чистые денежные потоки, руб.	-1253103,21	884736,77	884736,77	884736,77	884736,77		
2	Ставка долгосрочных депозитов банка	Коэффициенты дисконтирования						
	10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683		
	20%	1	0,833	0,694	0,578	0,482		
	30%	1	0,769	0,592	0,455	0,35		
	40%	1	0,714	0,51	0,364	0,26		
	50%	1	0,667	0,444	0,295	0,198		
	60%	1	0,625	0,39	0,244	0,153		
	70%	1	0,588	0,335	0,203	0,112		
	80%	1	0,556	0,309	0,171	0,095		
	90%	1	0,526	0,277	0,146	0,077		
	100%	1	0,5	0,25	0,125	0,062		
3	Дисконтированный денежный поток, руб.							
	10%	1	804225,72	730792,57	664437,31	604275,21	1550627,62	
	20%	1	736985,73	614007,32	511377,85	426443,12	1035710,82	
	30%	1	680362,58	523764,17	402555,23	309657,87	663236,63	
	40%	1	631702,05	451215,75	322044,18	230031,56	381890,34	
	50%	1	590119,43	392823,13	260997,35	175177,88	166014,57	
	60%	1	552960,48	345047,34	215875,77	135364,73	-3854,89	
	70%	1	520225,22	296386,82	179601,56	99090,52	-157799,09	
	80%	1	491913,64	273383,66	151289,99	84049,99	-252465,92	
	90%	1	465371,54	245072,09	129171,57	68124,73	-345363,28	

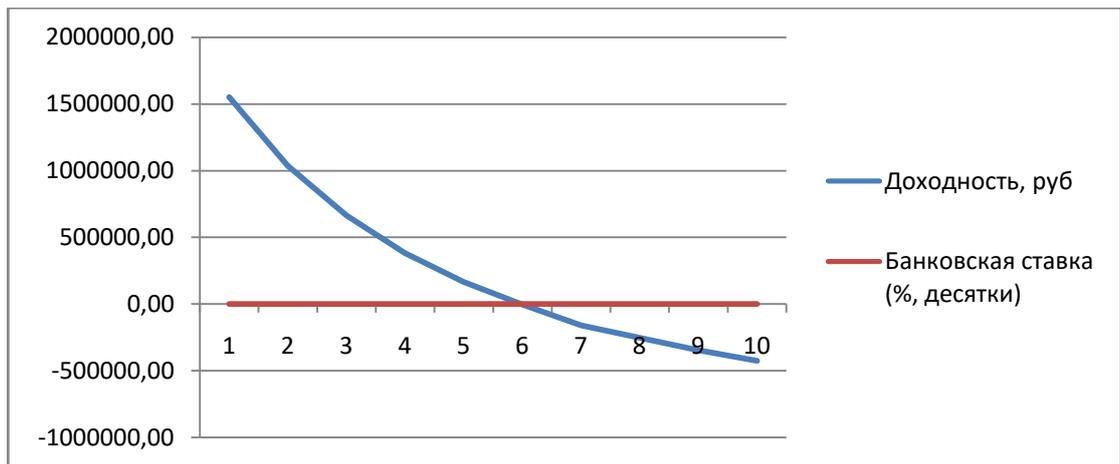


Рисунок 4.4 Зависимость NPV от ставки дисконтирования

Из таблицы и графика следует, что по мере роста ставки дисконтирования чистый дисконтированный доход уменьшается, становясь отрицательным. Значение ставки, при которой NPV обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или «внутренней нормы прибыли». Из графика получаем, что IRR составляет 0,55. Запас экономической прочности проекта:  $55\% - 20\% = 35\%$ .

#### 4.5.4 Дисконтированный срок окупаемости

Как отмечалось ранее, одним из недостатков показателя простого срока окупаемости является игнорирование в процессе его расчета разной ценности денег во времени.

Этот недостаток устраняется путем определения дисконтированного срока окупаемости. То есть это время, за которое денежные средства должны совершить оборот.

Наиболее приемлемым методом установления дисконтированного срока окупаемости является расчет кумулятивного (нарастающим итогом) денежного потока.

Таблица 4.21 – Дисконтированный срок окупаемости

№	Наименование показателя	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4

1	Дисконтированный чистый денежный поток ( $i=0,20$ ), руб.	-1253103,21	736985,73	614007,32	511377,85	426443,12
2	То же нарастающим итогом, руб.	-1253103,21	516117,48	97889,84	609267,69	1035710,81
3	Дисконтированный срок окупаемости	$D^{PP}_{дск} = 1 + ([516117,48]/614007,32) = 1,84$				

#### 4.5.5 Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности. Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех вариантов исполнения научного исследования (табл. 4.22). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения. Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности. Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения. Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{финр}^{исп.i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}$$

где:

$I_{финр}^{исп.i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{max}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги). Расчет интегрального финансового показателя представлен в табл. 4.24.

Таблица 4.22 – Интегральные финансовые показатели разработки проектов

№ варианта	Стоимость вариантов	$I_{финр}^{исп.i}$
Выполняемая научная разработка	1253103,21	0,964
Аналог 1	1254533,02	0,965
Аналог 2	1299643,56- max	1,000

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах ( $x \geq 1$ ), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах ( $0 \leq x \leq 1$ ).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить по следующей формуле:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i$$

где:

$I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$b_i^a, b_i^p$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценке;

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет определения интегрального показателя ресурсоэффективности вариантов исполнения представлен в таблице 4.23.

Таблица 4.23 – Сравнительная оценка ресурсоэффективности вариантов исполнения проекта

По критерий	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	$I_m^p$	Аналог 1	$I_1^a$	Аналог 2	$I_2^a$
1. Выход продукта	0,2	4	0,8	5	1	5	1
2. Удобство в эксплуатации	0,1	3	0,3	4	0,4	4	0,4
3. Надежность	0,25	5	1,25	3	0,75	3	0,75
4. Безопасность	0,1	5	0,5	5	0,5	5	0,5
5. Простота освоения продукта	0,1	3	0,3	4	0,4	4	0,4
6. Возможность автоматизации данных	0,25	5	1,25	4	1	5	1,25
Итого	1	25	4,4	25	4,05	26	4,3

Интегральный показатель эффективности разработки  $I_{финр}^p$  и аналогов  $I_{финр}^{ai}$  определяется на основании отношения интегрального показателя ресурсоэффективности к интегральному финансовому показателю по формулам:

$$I_{финр}^p = \frac{I_m^p}{I_\phi^p} = \frac{4,4}{0,964} = 4,56;$$

$$I_{финр}^{a1} = \frac{I_m^a}{I_\phi^a} = \frac{4,05}{0,965} = 4,20;$$

$$I_{финр}^{a2} = \frac{I_m^a}{I_\phi^a} = \frac{4,3}{1,0} = 4,30;$$

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналогов позволит определить сравнительную эффективность проекта. Сравнительная эффективность проекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{финр}^p}{I_{финр}^a}$$

где:

$\mathcal{E}_{ср}$  – сравнительная эффективность проекта;

$I_{финр}^p$  – интегральный показатель разработки;

$I_{финр}^a$  – интегральный технико-экономический показатель аналога.

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{финр}^p}{I_{финр}^a} = \frac{4,56}{4,56} = 1$$

$$\mathcal{E}_{cp}^{a1} = \frac{I_{финр}^p}{I_{финр}^a} = \frac{4,20}{4,56} = 0,920$$

$$\mathcal{E}_{cp}^{a2} = \frac{I_{финр}^p}{I_{финр}^a} = \frac{4,30}{4,56} = 0,943$$

где:

Сравнительная эффективность разработки по сравнению с аналогами представлена в таблице 4.24.

Таблица 4. 24 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Разработка	Аналог 1	Аналог 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,964	0,965	1,000
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,4	4,05	4,3
3	Интегральный показатель эффективности	4,56	4,20	4,30
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнени	1	0,920	0,943

### Выводы по разделу

В соответствии с проведенным исследованием бала проведена общая оценка экономической эффективности и получены следующие показатели разрабатываемого научного проекта:

1. Чистая текущая стоимость (NPV) - 1035710,82 рублей, что позволяет судить о проекте, как об экономически эффективном;

2. Индекс доходности (PI) 1,83,  $PI > 1$ , данный проект является эффективным, для заданных параметров реализации;

3. Внутренняя ставка доходности (IRR) – 0,55, что позволяет признать инвестиционный проект экономически оправданным, так как выполнено неравенство  $IRR > i$ ;

4. Срок окупаемости проекта (DPP) составляет - 1,84 года.

Анализ технических и экономических критериев трех разных видов ПО, в которых возможно выполнение настоящего проекта, показал, что ПО ArcGIS обладает преимуществом по сравнению с конкурентными программными продуктами. При оценке сравнительной эффективности было установлено, что с позиции ресурсной эффективности текущий проект предпочтительнее аналогов. Между тем альтернативные разработки также заслуживают внимание, т.к. превосходят ПО ArcGIS по ряду оцениваемых факторов.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>		<b>ФИО</b>	
2УМ01		Латин Олег Вячеславович	
<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	<b>Отделение геологии</b>
<b>Уровень образования</b>	магистратура	<b>Направление/специальность</b>	<b>21.04.02 Землеустройство и кадастры</b>

Тема ВКР:

<b>Разработка методики поиска и оценки перспективности земельного участка для целей размещения полигона ТКО</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
<p><b>Введение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>- Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p>Объект исследования: методика поиска и оценки перспективности земельных участков для размещения полигонов ТКО на примере муниципального образования Эвенкийского муниципального района, Красноярского края</p> <p>Область применения: На основе разработанного в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания» алгоритма методики макро и мезоанализа территории осуществляется камеральный поиск и оценка перспективности земельных участков для размещения полигона ТКО. Применение методики позволяет избежать грубых ошибок определения местоположения планируемых к строительству полигонов ТКО при подготовке документов территориального планирования.</p> <p>Рабочая зона: офис</p> <p>Офисное производственное помещение, в котором выполняются проектные работы, имеет следующие характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- длина 5 м;</li> <li>- ширина 5 м,</li> <li>- высота потолков 4 м</li> </ul> <p>Количество и наименование оборудования рабочей зоны;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 персональных компьютера, оборудованных LED-видеомониторами.</li> <li>- 3 рабочих стола с возможностью регулирования высоты рабочей поверхности от 0,7 до 1 метра.</li> <li>- 3 офисные кресла с высокими профилированными спинками с возможностью регулировки высоты сидения.</li> <li>- светильники люминесцентные подвесные потолочные 6 шт.</li> </ul>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <p>специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.</li> <li>- ГОСТ 12.0. 003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</li> <li>- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».</li> <li>- ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</li> </ul>

	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
<b>2. Производственная безопасность:</b> - Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов - Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора освещенности рабочей зоны - Обоснование мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов	Вредные и опасные факторы: - освещенность рабочей зоны; - показатели микроклимата; - поражение электрическим током; - электромагнитное излучение; - наличие электромагнитных полей; - нервно-психические напряженность и монотонность труда; - возможность возникновения возгорания. Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: системы вентиляции кондиционирования, отопления, освещения. Расчет: расчет системы искусственного освещения для помещения
<b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения:</b>	Воздействие на селитебную зону: в случае пожара, легко воспламеняющееся офисное оборудование, офисная мебель. Воздействие на литосферу: твердые коммунальные отходы 4-5 классов, утилизация ПК, люминесцентных ламп. Воздействие на гидросферу: канализационные стоки. Воздействие на атмосферу: выбросы при утилизации или обезвреживании оборудования, макулатура.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Возможные ЧС: Обрушение здания вследствие активизации природных геофизических опасных факторов землетрясение; опасных геологических факторов; оползни, обвалы, провалы территории; опасных антропогенных факторов: война, акт терроризма, авария. Наиболее вероятная ЧС на рабочем месте: возникновения пожара. Правила поведения при возникновении пожара.
<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД	Сечин Андрей Александрович	К.Т.Н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ01	Латин Олег Вячеславович		

## 5 Социальная ответственность

Целью выпускной квалификационной работы является разработка методики геопространственного поиска и оценки вариантов земельных участков для размещения полигонов ТКО. Исследование проводится на основе открытых публикуемых данных государственных органов, а также данных об изученности территории. Для целей апробирования и демонстрации разрабатываемой методики выбран Эвенкийский муниципальный район Красноярского края.

Область применения настоящей работы лежит в сфере камерального сбора и обработки данных об объемах образования отходов и объектах образования ТКО, геодезической, геологической, гидрологической и экологической изученности территории района исследования.

По результатам изучения и обработки данных в работе, разработаны или применены модельные алгоритмы быстрого определения структуры объектов размещения ТКО территории, расчета объемов образования ТКО для обоснования размеров отводимого для размещения полигона ТКО земельного участка. На основе методов анализа иерархий и анализа сетевых процессов оценены наиболее перспективные варианты размещения полигонов ТКО. На примере территории Эвенкийского муниципального района выполнена методика поиска и оценена перспективность вариантов образования земельных участков с выделением наилучшего и альтернативных вариантов размещения полигонов ТКО.

Вероятными пользователями разработанной методики могут быть инженеры-землеустроители, инженеры-экологи, инженеры-проектировщики выполняющие работы по территориальному планированию и инженерным изысканиям для подготовки документов территориального планирования. Пользователями и выгодоприобретателями конечного проектируемого решения являются проектные и изыскательские организации, получающие обоснованное решение о вероятно лучшем местоположении и альтернативных

вариантах размещения полигона ТКО уже на этапе подготовки полевого этапа изысканий. Также выгодоприобретателями являются граждане и группы граждан территории, а также вероятные инвесторы и строители, обосновывающие свои решения документами территориального планирования, подготовленными в целях обеспечения устойчивого развития территории.

Работа выполнена в программном комплексе ArcGIS 10.6.1 на персональном компьютере (ПК).

### 5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Камеральные работы проводились при использовании ПК. При работе с ПК на рабочем месте должны быть выполнены следующие требования.

Согласно статье 212 ТК, работодатель имеет ряд обязательств по обеспечению безопасных условий и охраны труда оператора ПК. Согласно требованиям, к работе с ПК допускаются лица:

- не имеющие медицинских противопоказаний для работы с ПК;
- прошедшие курс обучения принципам работы с вычислительной техникой и специальное обучение работе на ПК;
- прошедшие вводный инструктаж по охране труда, по пожарной безопасности, по электробезопасности с присвоением 1-й группы;
- ознакомленные с инструкциями по эксплуатации оргтехники, используемой на рабочем месте: ПК, принтер, сканер и т.п.

Работа в офисе относится ко второй категории тяжести труда – работы выполняются при оптимальных условиях внешней производственной среды и при оптимальной величине физической, умственной и нервно-эмоциональной нагрузки. Продолжительность рабочего дня работников не должна превышать 40 часов в неделю (Ст. 91ТК).

Согласно статье 212 ТК работодатель обязан обеспечить обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

При организации рабочих мест пользователей ПК необходимо:

- обеспечить режим труда и отдыха пользователей ПК, с предоставлением регламентированных перерывов в течение рабочего дня;
- обеспечить площадь на одно рабочее место пользователя не менее 4,5 м<sup>2</sup> – для жидкокристаллических и плазменных экранов;
- обеспечить безопасное размещение рабочих мест оборудованных ПК: расстояние между видеомониторами (тыльная сторона одного монитора до экрана другого) – не менее 2 м, расстояние между боковыми поверхностями – не менее 1,2 м;
- обеспечить пользователей подъёмно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки стулом (креслом);
- не допускать установку ПК вблизи электронагревательных приборов и систем отопления;
- не допускать размещение на системном блоке, мониторе и периферийных устройствах посторонних предметов.

Оператор ПК, как работник, согласно ТК, также имеет ряд обязательств перед работодателем. При подписании трудового договора он обязуется:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно использовать производственное оборудование, применять технологию;
- следить за исправностью используемых оборудования и инструментов в пределах выполнения своей трудовой функции;
- правильно использовать и применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- пройти обучение по охране труда;
- извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой известной ему ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т. д.)

должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.

Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля.

Конструкцией оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием:

- высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног.
- высоты сиденья и подставки для ног.

## 5.2. Производственная безопасность

Производственная безопасность это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих вероятность воздействия на работающих опасных травмирующих производственных факторов. Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на:

- факторы производственной среды;
- факторы трудового процесса.

Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию характера причинения вреда организму работающего человека выделяют: опасные и вредные факторы.

Опасные факторы – оказывают такое воздействие на человека, которое приводит к травмам или другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Вредные факторы – факторы негативного воздействия, которое может привести к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Факторы, которые окружают оператора ПК при выполнении им работ на офисном оборудовании в период рабочего дня на рабочем месте, представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Возможные вредные и опасные факторы

Факторы	Этапы работ		Нормативные документ
	Разработка	проектирование	
Повышенные уровни электромагнитного излучения	+	+	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
Отклонение показателей микроклимата (Пониженная или повышенная влажность воздуха рабочей зоны; Пониженная или повышенная подвижность воздуха рабочей зоны)	-	-	
Повышенный уровень шума	-	-	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности» СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». СП 51.13330.2011. «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»
Недостаточная освещенность рабочей зоны (Повышенный или пониженный уровень освещенности; Повышенная яркость светового изображения) Напряжение зрения,	+	+	СП 52.13330.2016 Свод правил. Естественное и искусственное освещение. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». СП 23-102-2003 «Свод правил по проектированию и строительству.

внимания, длительные статистические нагрузки			Естественное освещение жилых и общественных зданий». ГОСТ Р 56749-2015 «Национальный стандарт РФ. Общие требования к электронным системам бытового назначения и для зданий и к системам автоматизации и управления для зданий».
Поражение электрическим током (повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека)	+	+	ГОСТ Р 58698-2019 (МЭК 61140:2016) «Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования».
Возникновения пожара	+	+	СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». СП 44.13330.2011 «Свод правил Административные и бытовые здания». ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения»

### 5.3 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

#### 5.3.1 Отклонение от показателей микроклимата

Источник возникновения фактора: изменение температуры воздуха рабочей зоны помещения из-за различных факторов (работа оборудования, системы отопления и кондиционирования помещения, солнечная радиация).

Воздействие фактора на организм человека: негативное влияние теплового излучения на организм человека выражается в часто повторяющихся головных болях, тошноте, рвоте, интенсивном выделении пота, повышении уровня давления, слабости, нарушении координации движений.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории указаны в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПК является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ Ia и Ib в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия соответствующие СанПиН 1.2.3685-21. Микроклиматические параметры приведены в таблицах 5.4.

Таблица 5.4– Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах в помещениях для категорий Ia и Ib

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	19-26	15-75	0,1
Теплый	23-25	20-29	15-75	0,2

При температуре воздуха на рабочих местах 25°C и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

70% - при температуре воздуха 25°C;

65% - при температуре воздуха 26°C;

60% - при температуре воздуха 27°C;

55% - при температуре воздуха 28°C.

При температуре воздуха 26-28°C скорость движения воздуха для теплого периода года должна соответствовать диапазонам:

0,1-0,2 м/с - для категории работ Ia;

Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

Мероприятия по поддержанию требуемого микроклимата: осуществление терморегуляции в помещении с целью поддержания оптимальной температуры; установка вентиляционного оборудования для поддержания нормального воздухообмена; проветривания помещения во время перерывов; регулярная влажная уборка помещения.

### 5.3.2. Превышение уровня шума

На рабочем месте источником шума может, является вибрация ПК, различные его комплектующие, также при плохой шумоизоляции помещения или кабинетов.

Повышенный уровень шума может различно влиять на человека от простого раздражения, до заболевания слухового аппарата человека.

Шумовое загрязнение неблагоприятно воздействует на работающих: снижается внимание, шум способен увеличить содержание в крови гормонов стресса, увеличивается расход энергии при одинаковой физической нагрузке, замедляется скорость психических реакций и так далее. Посредством влияния

шума снижается производительность труда и качество выполняемой работы [122].

Шум от исправного современного компьютера находится в пределах 35-50 дБ. Предельно допустимый уровень звукового давления составляет 75 дБ [123]. Таким образом, санитарные нормы соблюдаются и негативного влияния на здоровье человека не оказывается (при нарушении можно использовать наушники или беруши).

### 5.3.3 Недостаточная освещенность рабочего места

Хорошее освещение рабочих мест и помещений – важное условие создания благоприятных и безопасных условий труда.

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Работая при освещении плохого качества или низких уровней, люди могут ощущать усталость глаз и переутомление, что приводит к снижению работоспособности. В ряде случаев это может привести к головным болям.

Нормой освещенности для помещения с использованием компьютеров составляет 200-300 лк [124].

К коллективным мерам защиты относят средства нормализации освещения помещений (светофильтры, источники света, осветительные приборы и т.д.). К индивидуальным – светозащитные очки.

Напряжение зрения, внимания, длительные статистические нагрузки также негативно влияют на здоровья человека, в основном на зрение. Обеспечение требований санитарных норм к факторам световой среды для рабочих мест персонала, занятого на зрительно напряженных работах является важным фактором создания комфортных условий для органа зрения.

Неудобство в основном может предоставить различные блики и отражение от экранов мониторов, это вызывает усталость глаз. Оптимальная яркость экрана дисплея составляет 75–100 кд/м<sup>2</sup>. При такой яркости экрана и яркости поверхности стола в пределах 100–150 кд/м<sup>2</sup> обеспечивается продуктивность работы зрительного аппарата на уровне 80–90 %, сохраняется постоянство размера зрачка на допустимом уровне 3–4 мм.

#### 5.3.4 Расчет системы искусственного освещение

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПК должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов). Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения в соответствии с СП 52.13330.2016 указаны в таблицах 5.2 и 5.3.

Таблица 5.2 - Нормируемые показатели искусственного освещения

Помещения	Искусственное освещение				
	Освещенность лк			Показатель дискомфорта, М, не более	Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более
	При комбинированном освещении		При общем освещении		
	всего	от общего			
Кабинеты, рабочие комнаты, офисы, представительства	400	200	300	40	15

Таблица 5.3– Нормируемые показатели естественного и совмещенного освещения

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г-горизонтальная, В-вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение	
		КОЕ			
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем Или комбинированном освещении	При боковом освещении
Кабинеты, рабочие комнаты, офисы, представительства	Г – 0,8	3,0	1,0	1,8	0,6

Средства защиты: постоянное необходимое обеспечение местного искусственного освещения.

Помещение, в котором выполняются проектные работы, имеет следующие характеристика: длина 5 м, ширина 5 м, высота 4 м, окрас стен – светлые тона, потолок – белый. Характеристики зрительной работы: минимальный размер объекта различения = 0,5 мм; напряженная зрительная работа выполняется непрерывно (5 часов); расстояние, на котором находится объект от глаз рабочего составляет 0,5м; источники света – люминесцентные лампы.

Данным условиям соответствует: характеристика зрительной работы – «высокая точность»; разряд работы – «III»; подразряд – «в». Для разряда «III в» освещенность, при системе общего искусственного освещения при светлом фоне, составляет  $E_{общ} = 300$  лк. Для обеспечения требуемой освещенности в

помещении оперативного персонала применяются светильники с люминесцентной лампой.

Коэффициент отражения потолка –  $\rho_{п}=50\%$  (светлые чистые панели), стен –  $\rho_{ст}=30\%$  (бетонные с окнами). Коэффициент запаса  $K_3=1,5$ , коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп принимается  $Z=1,1$ , согласно с методическими указаниями по расчету искусственного освещения.

Рассчитаем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильники типа ОД с защитной решеткой,  $\lambda=1,2$  (среднее значение между теми, что представлены в таблице).

Замерим основные параметры в соответствии с расчетной схемой (рис. 5.1)

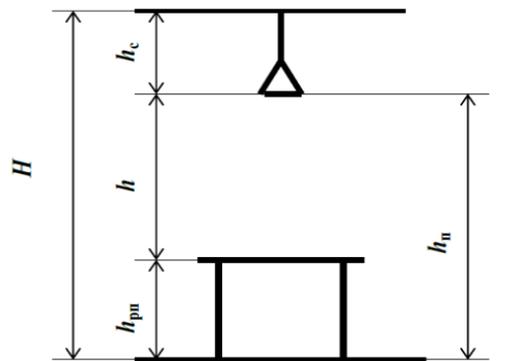


Рисунок 5.1 – Основные расчетные параметры

Параметр  $h_c= 0,5$  м, определяем расчетную высоту:

$$h = H - h_c - h_{ст} = 4,0 - 0,5 - 0,7 = 2,8 \text{ м};$$

Расстояние между светильниками:

$$L = 1,2 * 2,8 = 3,36 \text{ м};$$

Расстояние от крайнего ряда светильников до стены:

$$L/3 = 1,12 \text{ м}.$$

Определяем количество рядов светильников и количество светильников в ряду:

$$n_{ряд} = \frac{(B - \frac{2}{3} * L)}{L} + 1 = \frac{(5 - \frac{2}{3} * 3,36)}{3,36} + 1 \approx 2$$

$$n_{ce} = \frac{(A - \frac{2}{3} * L)}{l_{ce} + 0,5} = \frac{(5 - \frac{2}{3} * 3,36)}{0,5 + 0,5} \approx 3$$

Светильники расположены в два ряда. В каждом ряду по 3 светильника типа ЛД с защитной решеткой мощностью 40 ватт (с длиной 0,5 м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 63 см. Составляем план помещения и размещения на нем светильников (рис. 5.2). Учитывая, что в каждом светильнике установлено по две лампы, общее число ламп в помещении  $N_{л} = 12$ .

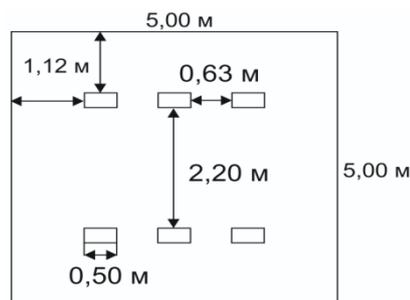


Рисунок 5.2 – План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами

Находим индекс помещения:

$$i = S/h(A+B) = 25/(2,8(5+5)) = 0,9$$

По таблице определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,44.$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

$$\Phi = \frac{E_H * S * K_3 * Z}{N_{л} * \eta} = \frac{300 * 25 * 1,5 * 1,1}{12 * 0,44} = 2344$$

По таблице выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛД40 Вт с потоком 2300 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{л.станд} - \Phi_{л.расч}}{\Phi_{л.станд}} \leq +20\%$$

Далее подставляем в формулу стандартное и рассчитанное значения:

$$-10\% \leq \frac{2300 - 2344}{2300} \leq +20\%$$

Получаем:  $-10\% \leq -1,9\% \leq +20\%$ . Условие выполнено.

Определяем электрическую мощность осветительной установки:

$$P = 12 \cdot 40 = 480 \text{ ватт.}$$

Вывод: По результатам расчетов для комфортного освещения по нормам в помещении 5 X 5, необходимо установить 12 ламп типа ЛД40 в два ряда, лампы обеспечат световой поток 4688 Лм, электрической мощности 480 ватт.

### 5.3.5 Нервно-психические перегрузки

Источник возникновения фактора: монотонность труда, большие объемы информации, обрабатываемые в единицу времени и др.

Воздействие фактора на организм человека: психические расстройства и нервно-соматические нарушения: чувство тревоги, нарушение сна, сужение интересов, ослабление памяти, рост числа ошибок, снижение сосредоточенности, головная боль, боль в поясничном отделе спины и др.

В результате действия психофизиологических факторов у пользователя ПК наблюдаются следующие психические расстройства и нервно-соматические нарушения: чувство тревоги, нарушение сна, сужение интересов, ослабление памяти, рост числа ошибок, снижение сосредоточенности, головная боль, боль в поясничном отделе спины и др.

Естественно, что полностью исключить провоцирующие факторы из жизни вряд ли удастся, но можно уменьшить их негативное воздействие, давая нервной системе необходимый отдых, который регламентируется разделом V Время отдыха ТК.

### 5.3.6 Поражение электрическим током

Несоблюдение правил ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» может привести к опасным последствиям.

Источник возникновения фактора: прикосновение к токоведущим частям, как при разработке, так и при эксплуатации проектного решения.

Воздействие фактора на организм человека: электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое и механическое воздействие. Действие электрического тока на человека приводит к травмам или гибели людей.

Данный фактор может провоцироваться не оснащением рабочего помещения современными системами электроснабжения, неправильной эксплуатацией электрооборудования.

Нормативное напряжение в рабочем помещении должно составлять не более 220 Вольт.

Чтобы избежать поражения электрическим током необходимо следовать следующим правилам безопасного пользования электроэнергией:

1. Следить на своем рабочем месте за исправным состоянием электропроводки, сетевых фильтров, розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, и заземления. При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить администрацию. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

2. Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается:

- а) вешать что-либо на провода;
- б) самостоятельно изолировать;
- в) закладывать провода и шнуры за батареи отопительной системы;
- г) выдергивать вилку из розетки за шнур, во избежание нанесения повреждений проводу.

3. Для исключения поражения электрическим током запрещается:

- а) часто включать и выключать компьютер без необходимости;
- б) прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера;
- в) работать на оборудовании мокрыми руками;

г) работать на оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе.

4. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

5. Ремонт электроаппаратуры производится только специалистами-техниками с соблюдением необходимых технических требований.

6. При обнаружении оборвавшегося провода необходимо немедленно сообщить об этом администрации, принять меры по исключению контакта с ним людей. Прикосновение к проводу опасно для жизни.

Весь персонал обязан знать и строго соблюдать правила техники безопасности. Обучение персонала технике безопасности и производственной санитарии состоит из вводного инструктажа и инструктажа непосредственно на рабочем месте ответственным лицом.

Проверка знаний правил техники безопасности проводится квалификационной комиссией или лицом ответственным за рабочее место после обучения на рабочем месте. После чего сотруднику присваивается соответствующая его знаниям и опыту работы квалификационная группа по технике безопасности и выдается удостоверение специального образца.

Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

При отсутствии дыхания, необходимо немедленно начать производить искусственное дыхание, наиболее эффективным из которых является метод рот в рот или рот в нос, а также ненаружный массаж сердца.

## 5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

### 5.4.1 Возникновение пожара

К наиболее вероятным чрезвычайным ситуациям на стадии камеральной обработки и проектирования может быть отнесено возникновение пожара в офисном здании.

С учетом того, что офис оснащен большим количеством вычислительной техники и мебелью, наиболее вероятной причиной ЧС может быть появление открытого пламени от возгорания офисной техники и мебели.

Причинами возникновения фактора, как правило, являются:

- использование неисправного оборудования;
- поджог;
- поврежденная электропроводка;
- неправильная установка нагревательного оборудования и др.

Воздействие фактора на организм человека: пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач: исключать возникновение пожара; обеспечивать пожарную безопасность людей; обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей; обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

Мерами защиты от возникновения пожаров являются: применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов, применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не

образуются источники зажигания, применением исправного электрооборудования и др.

Помещение должно быть оборудовано огнетушителями углекислотными (ОУ-5, ОУ-10) или порошковыми (ОП-5, ОП-10), огнетушители позволяют тушить огонь на электрооборудовании до 380 В без снятия напряжения.

Причинами возгорания при работе с компьютером могут быть:

- токи короткого замыкания;
- неисправность устройства компьютера или электросетей;
- небрежность оператора при работе с компьютером;
- воспламенение ПК из-за перегрузки.

В связи с этим, согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие нормы пожарной безопасности:

- для предохранения сети запрещается одновременно подключать к сети количество потребителей, превышающих допустимую нагрузку;
- работы за компьютером проводить только при исправном состоянии оборудования, электропроводки;
- иметь средства для тушения пожара (огнетушитель);
- обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям.

Прокладка всех видов кабелей в металлических газонаполненных трубах – отличный вариант для предотвращения возгорания. При появлении пожара, любой, увидевший пожар должен: незамедлительно заявить о данном в пожарную службу по телефонному номеру 01 или 112, заявить о происшествии и соблюдать покой.

В случае возникновения пожара в здании автоматически срабатывают датчики пожаротушения, и звуковая система оповещает всех сотрудников о немедленной эвакуации из здания, и направляются на выход в соответствии с планом эвакуации при пожарах и других ЧС. На этаже находится специальный

ящик с огнетушителем и пожарным краном и рукавом, а также два эвакуационных выхода.

Проводимый в обязательном порядке вводный инструктаж работников и инструктаж на рабочем месте предусматривают информирование работников о соблюдении ими правил пожарной безопасности.

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества. Работнику при работе с ПК запрещается:

- 1) курить и разводить огонь;
- 2) использовать самодельные кипятильники, обогреватели, светильники и прочие электрические приборы не фабричного изготовления;
- 3) пользоваться неисправным оборудованием;
- 4) работать с ПК при отсутствии специальной вилки с подключением заземления;
- 5) прикасаться к задней панели системного блока (процессора) при включенном питании;
- 6) допускать попадание влаги на поверхность системного блока, монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств;
- 7) проводить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования;
- 8) сушить что-либо на отопительных приборах;
- 9) закрывать вентиляционные отверстия в электроаппаратуре.

Работник обязан соблюдать требования по обеспечению пожарной безопасности, знать место нахождения средств пожаротушения, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения. Работник обязан немедленно сообщить руководителю подразделения, службы или участка об обнаруженной неисправности оборудования. В случае возгорания электроустройства – отключить подачу электроэнергии на устройство и, после этого, приступать к тушению очага возгорания, используя только порошковые и углекислотные огнетушители.

#### 5.4.2 Экологическая безопасность

При выполнении камеральных работ воздействие на атмосферу и гидросферу отсутствует. Возможное воздействие на литосферу при ненадлежащей утилизации вычислительной техники.

Соблюдение экологической безопасности важный элемент разработки и осуществления методики, т.к. в процессе эксплуатации оборудование, на котором осуществляется инженерное производство, может выходить из строя или устаревать, а также образуется большое количество макулатуры в виде черновых вариантов чертежей текстов. Кроме того образуются бытовые твердые и жидкие коммунальные отходы жизнедеятельности работников. По этому, возникает необходимость отвода, вывозки, для целей очистки, обработки и утилизации, а также размещения отходов на специализированных объектах.

Вышедшее из строя ПЭВМ и сопутствующая оргтехника относится к IV классу опасности и подлежит специальной утилизации. Для оказания наименьшего влияния на окружающую среду, необходимо проводить специальную процедуру утилизации ПЭВМ и оргтехники, при которой более 90% отправится на вторичную переработку и менее 10% будут отправлены на свалки. При этом она должна соответствовать процедуре утилизации ГОСТ Р53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов.

В процессе работы над разделом «Социальная ответственность» изучен обширный массив регламентирующей документации в части охраны труда, экологии и ЧС. В результате составлено обоснование мероприятий по защите здоровья, экологии и предотвращению ЧС, которые могут возникнуть при выполнении комплекса работ по проектированию, строительстве водозабора подземных вод, а также при дальнейшей его эксплуатации.

На основании анализа факторов производственного и экологического рисков, которые могут возникнуть при работе с персональным компьютером, а также процесса утилизации техники, можно сделать вывод о том, что:

– правильная организация работы на ПК и соблюдение всех правил эксплуатации ПК, а также гигиены труда позволяют несколько снизить основные вредные факторы риска при работе с ПК, а также предупредить возможности возникновения ЧС на рабочем месте.

Процессы строительства и эксплуатации проектного решения связаны с большими рисками возникновения ЧС. Таким образом, при этом необходимо ответственно подходить к предотвращению влияния вредных и опасных факторов, следить за соблюдением мер экологической безопасности, а также не создавать своей работой ситуаций, которые могут привести к возникновению ЧС на объекте исследования во время строительства и эксплуатации.

## Заключение

Проблема обращения с ТКО является структурным элементом глобальной проблемы человечества – загрязнения окружающей среды. Настоящая работа основана на глубоком анализе установленного в РФ порядка функционирования системы обращения с отходами и создания отраслевой инфраструктуры – где полигоны ТКО, выступают специально оборудованными сооружениями и объектами размещения отходов. Захоронение отходов на полигонах в настоящее время является самым экономичным способом обращения с ТКО.

Проведенный в работе анализ нормативного и правового регулирования градостроительства полигонов, позволил выявить наличие серьёзных проблем в качестве подготовки документов территориального планирования, которые не позволяют использовать их при разработке отраслевых документов строительства полигонов.

С целью решения проблем в части планирования размещения таких специальных сооружений, как полигоны ТКО в документах территориального планирования и была разработана настоящая методика, призванная повысить качество определения планируемого места размещения полигона в документах территориального планирования до возможности разработки на их основе отраслевой территориальной схемы обращения с отходами.

Методика также позволяет обосновывать выбор земельного участка для постановки полевого этапа комплекса инженерных изысканий при выполнении проектов планировки территории и архитектурно-строительном проектировании полигонов в разрабатываемых инвестиционных программах их строительства.

Методика основывается на системном учёте более чем 30-ти действующих нормативных и правовых актов РФ, а также изучении различных подходов, способов и исследованиях в которых ранее рассматривалась

проблематика выбора и оценивания вариантов образования земельных участков, для размещения полигонов ТКО.

Научная новизна разработанной методики заключается в её построении на основе свода правил выполнения инженерных изысканий выполняемых для разработки документов территориального планирования. В методике предложен модульный алгоритм быстрого расчета объемов образования ТКО на основе нового способа определения массогабаритных характеристик ТКО для территорий РФ.

Практическая значимость методики заключается в получении достоверной и практико-ориентированной геоинформационной основы, которая позволяет установить границы земельных участков перспективных для размещения полигонов, а также оценивать варианты такого размещения.

Источниками информации, выполняемой методики, служат материалы специальных государственных картографо-геодезических и геологических фондов, органов охраны ОС, защиты природных ресурсов и мониторинга, научных данных о почвенной изученности прошлых лет, материалы дешифрирования космоснимков и данных ДЗЗ.

Разработанная методика предусматривает три этапа.

На первом этапе определяется структура, и прогнозируются объёмы образования ТКО на территории, определяется проектная площадь полигона.

На втором этапе на основе итерационного алгоритма макро и мезоанализа территории создаётся база геоданных, выполняется картографирование и 3D-моделирование природно-техногенных условий, определяются варианты образования земельного участка для размещения полигона.

На третьем этапе на основе разработанных наборов факторов оценивания и выполнения многофакторного анализа по методу анализа иерархий и методу анализа сетевых процессов выполняется ранжирование вариантов образования земельного участка для размещения полигона ТКО,

определяется наиболее перспективный и несколько альтернативных вариантов образования земельного участка, для размещения полигона.

Результатом выполненной работы по разработке методики являются:

- Выполненное на основе анализа правовых норм практико-ориентированное обоснование необходимости разработки методики поиска и оценки перспективного для размещения полигона ТКО земельного участка, для использования при подготовке схем территориального планирования.

- Разработанный модульный алгоритм, позволяющий определять структуру размещения, объём образования и достаточную площадь полигона ТКО, для любой территории в границах РФ.

- Выполненная апробация разработанной методики поиска и оценки перспективности земельного участка для размещения полигона ТКО на примере Эвенкийского муниципального района Красноярского края. Где были определены лучшие и альтернативные перспективные варианты образования земельных участков с целью размещения полигона ТКО, для населённых пунктов муниципального района.

## Список публикаций

1. Латин, О. В. Вопросы определения местоположения планируемых к строительству объектов размещения отходов в схемах территориального планирования (Сибирский Федеральный округ) / О. В. Латин // Проблемы геологии и освоения недр : Труды XXV Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию горно-геологического образования в Сибири, 125-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 05–09 апреля 2021 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2021. – С. 309-311. – EDN UEDGAM.

## Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 31.12.2021 года) [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ. – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».
2. Приказ Министерства экономического развития РФ от 9 января 2018 г. N 10 «Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. N 793» – Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс».
3. Латин, О. В. Вопросы определения местоположения планируемых к строительству объектов размещения отходов в схемах территориального планирования (Сибирский Федеральный округ) / О. В. Латин // Проблемы геологии и освоения недр : Труды XXV Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию горно-геологического образования в Сибири, 125-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 05–09 апреля 2021 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2021. – С. 309-311.
4. Курбатова А. И. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : Учебное пособие / А. И. Курбатова, М. Д. Харламова. – 1-е изд.. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 231 с.
5. Sereda, T. Study of the morphological composition of municipal solid waste in the Perm region //IOP Conference Series: Earthand Environmental Science. – 2021. – №677. 042080. URL: 10.1088/1755-1315/677/4/042080.
6. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] :Указ Президента РФ 21.07.2020 № 474. – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

7. Сведения об образовании, обработке, утилизации отходов производства и потребления за 2019 год, представленные региональными операторами, осуществляющими деятельность с твердыми коммунальными отходами 2 ТП (отходы) за 2019 год файл XLSX 14,57 Кб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/activity/regulation/help/>.

8. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru/>

9. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/activity/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/>

10. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов» [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России № 792от 30.09.2011 г. – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

11. Протесты в Шиесе, 2019г., – Википедия, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Протесты\\_в\\_Шиесе](https://ru.wikipedia.org/wiki/Протесты_в_Шиесе).

12. Еще один Чернобыль: жители Абанского района выступают против строительства мусорного полигона, 2021г., - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krasnoyarsk.ldpr.ru/event/159392>.

13. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020), [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

14. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

15. [Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 N 218-ФЗ \(ред. от 14.03.2022\)](#) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

16. ГОСТ Р 51608-2000 «Карты цифровые топографические. Требования к качеству» - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

17. Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 16.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

18. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ (с изм. и доп., от 08.12.2021) – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

19. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями на 13 июля 2020 года) Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (с изм. и доп., от 02.07.2021) – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

20. Проект Постановления Правительства РФ «Об утверждении Положения о зонах санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также устанавливаемых в случаях, предусмотренных Водным кодексом Российской Федерации, в отношении подземных водных объектов зонах специальной охраны» ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ПРОЕКТОВ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ, - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulation.gov.ru/projects#npa=88111>

21. Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.04.2022) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

22. Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил установления границ водоохранных зон и границ защитных полос водных объектов от 10.01.2009 N 17 (ред. от 30.11.2019) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

23. Голиченков, А.К. Экологическое право России: словарь юридических терминов: Учебное пособие для вузов. — М.: Издательский Дом

«Городец», 2008. — 448 с. ISBN 978-5-9584-0186-4 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/golichenkov1.pdf](http://cawater-info.net/bk/water_law/pdf/golichenkov1.pdf)

24. Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон от 03.03.2018 №222 [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

25. Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 30.12.2021) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

26. Приказ Минприроды России «Об утверждении Перечня видов информации, содержащейся в государственном лесном реестре, предоставляемой в обязательном порядке, и условий ее предоставления», от 30.10.2013 N 464 (ред. от 27.02.2020) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

27. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 N 2395-1 (ред. от 01.04.2022) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

28. Постановление Правительства РФ «О единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов» от 12.10.2020 N 1657 - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

29. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 11.06.2021) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

30. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 02.07.2021) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

31. Приказ Министерства природных ресурсов «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду» от 01

декабря 2020 г. N 999, - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

32. Назаров, Д.В. Карта четвертичных образований Р-47 Тура Д.В. Назаров, Д.А. Михайлов, А.С. Гладышев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://webftp.vsegei.ru/GGK1000/Q-47/Q-47\\_KQO.pdf](https://webftp.vsegei.ru/GGK1000/Q-47/Q-47_KQO.pdf)

33. ПЛАН РАЗРАБОТКИ СВОДОВ ПРАВИЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА НОРМИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИИ МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА РФ - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/development-plan/>.

34. «Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», Указ Президента РФ от 19.04.2017 №176- [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

35. Тагилова, О. А. Выбор земельных участков для объектов размещения отходов: критерии приемлемости / О. А. Тагилова, М. А. Тагилов // Твердые бытовые отходы. – 2015. – № 7(109). – С. 19-21. – EDN UKTNOD.

36. Hasan, Mohammad & Tetsuo, Kidokoro & Islam, Syed. (2022). Landfill demand and allocation for municipal solid waste disposal in Dhaka city—an assessment in a GIS environment. 37.

37. Албегова, А. В. Комплексные критерии выбора территорий при создании региональных систем обращения с твердыми коммунальными отходами / А. В. Албегова // Экология родного края: проблемы и пути решения : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 28–29 апреля 2016 года. – Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2016. – С. 9-14. – EDN WGLRNZ.

38. Атерекова, А. В. Выбор участков под объекты обращения с твердыми коммунальными отходами на основе пространственного анализа и многофакторной оценки / А. В. Атерекова, С. Б. Сиваев // Городские исследования и практики. – 2016. – Т. 1. – № 1(2). – С. 70-85. – EDN ZMVZBP.

39. Шилова, Ю. В., Гладун И. В. О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ВЫБОРА МЕСТ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПОЛИГОНОВ ТКО НА НЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ // Вестник ПГУ им. Шолом-Алейхема. 2020. №3 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-primenении-metoda-analiza-ierarhiy-dlya-vybora-mest-stroitelstva-poligonov-tko-na-ne-urbanizirovannyh-territoriyah> (дата обращения: 20.04.2022).

40. Орлова, Е. С. Учет водоохранных аспектов при планировании и размещении объектов специального назначения / Е. С. Орлова // Геология, география и глобальная энергия. – 2018. – № 4(71). – С. 161-166. – EDN YSFGSL.

41. Чудакова, А. В. Правовые и экологические аспекты предоставления земельных участков под полигоны ТБО / А. В. Чудакова // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра : Материалы IV Международной научной конференции, Казань, 20–23 мая 2018 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Молодой ученый", 2018. – С. 6-9. – EDN UOOFCS.

42. Голубкова, У. С. Эколого-социальные проблемы строительства полигонов твёрдых коммунальных отходов / У. С. Голубкова, Р. В. Кнауб // Природопользование и охрана природы: Охрана памятников природы, биологического и ландшафтного разнообразия Томского Приобья и других регионов России : Материалы IX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Томск, 21–23 апреля 2020 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2020. – С. 285-289. – DOI 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-68. – EDN TEPFZF.

43. Элементы методики рационального землепользования территории полигонов твердых бытовых отходов / Г. А. Уставич, А. В. Дубровский, Я. Г. Пошивайло [и др.] // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2019. – Т. 24. – № 3. – С. 203-221. – DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-3-203-221. – EDN UAYVBH.

44. Морозов, В & Буров, И & Tatarinov, Viktor. (1999). ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА УЧАСТКОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 1. 114. 10.17770/etr1999vol1.1894.

45. Чилингер, Л. Н. Территориальное планирование для устойчивого развития территории / Л. Н. Чилингер // Проблемы геологии и освоения недр : Труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина, Томск, 03–07 апреля 2017 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017. – С. 508-509. – EDN ZNVMYT.

46. Гатина, Н. В. Особенности развития территориального планирования Г. Томска / Н. В. Гатина, М. В. Козина // Проблемы геологии и освоения недр : Труды XXIII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 120-летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора К.В. Радугина: в 2х томах, Томск, 08–12 апреля 2019 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2019. – С. 434-435. – EDN SZYLGO.

47. Karpik, Alexander & Zharnikov, Valeriy & Larionov, Jurij. (2019). RATIONAL LAND USE IN THE SYSTEM OF MODERN SPATIAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRY, ITS BASIC PRINCIPLES AND MECHANISMS. Vestnik SSUGT (Siberian State University of Geosystems and Technologies). 24. 232-246. 10.33764/2411-1759-2019-24-4-232-246.

48. Романова, О. А. О правовых механизмах обеспечения экологических прав при осуществлении градостроительной деятельности: теоретические и практические аспекты / О. А. Романова // Lex russica (Русский закон). – 2020. – № 3(160). – С. 33-44. – DOI 10.17803/1729-5920.2020.160.3.033-044. – EDN IPANIP.

49. Васильчук, Ю. В. Предоставление земельных участков для строительства хозяйственных и иных объектов: эколого-правовой аспект / Ю.

В. Васильчук // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Право. – 2015. – № 4. – С. 144-154. – EDN UJEXUD.

50. Побегайлов, О. А. Оценка наиболее эффективного варианта землепользования / О. А. Побегайлов, В. А. Погорелов // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 2(25). – С. 111. – EDN QLISQP.

51. Yessenamanova, M.S., Salykhov, R., Tlepbergenova, A.E., Yessenamanova, Zh.S., Tauova N.R. Forecast of solid waste generation in Atyrau region. Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – № 1889. 032010. DOI: 10.1088/1742-6596/1889/3/032010.

52. Курбатова А. И. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : Учебное пособие / А. И. Курбатова, М. Д. Харламова. – 1-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 231 с.

53. Осази, ИТ (2021). Свалка в устойчивом захоронении отходов. Европейский журнал по окружающей среде и наукам о Земле, 2 (4), 67-74. <https://doi.org/10.24018/ejgeo.2021.2.4.165/>.

54. Elshaboury, N., Mohammed Abdelkader, E., Al-Sakkaf, A., Alfalah, G. Predictive Analysis of Municipal Solid Waste Generation Using an Optimized Neural Network Model // Processes. – 2021. – V. 9. – №2045. URL: <https://doi.org/10.3390/pr9112045>.

55. Математическая обработка земельно-кадастровой информации [Текст]: учебно-методическое пособие: М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: 2015. – 73 с.

56. Сведения об образовании, обработке, утилизации отходов производства и потребления за 2019 год, представленные региональными операторами, осуществляющими деятельность с твердыми коммунальными отходами 2 ТП (отходы) за 2019 год файл XLSX 14,57 Кб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/activity/regulation/help/>.

57. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>.

58. Sissakian, Varoujan & Al-Ansari, Nadhir & Laue, Jan & Knutsson, Sven & Pusch, Roland. (2019). Siting of Landfills for Hazardous Waste in Iraq from a Geological Perspective. 295-311.

59. Аль-Анбари, М., Тамир, М., Аль-Ансари, Н. и Кнутссон, С. (2016) Оценка количества твердых бытовых отходов и требуемого объема их захоронения в провинции Наджаф, Ирак, на период 2015–2035 гг. Машиностроения, 8, 339-346. doi: [10.4236/eng.2016.86031](https://doi.org/10.4236/eng.2016.86031).

60. Гатина, Н. В. Пути развития государственных геоинформационных систем для решения задач территориального управления в едином информационном пространстве / Н. В. Гатина, М. В. Козина // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. – 2019. – Т. 1. – № 3. – С. 295-299. – EDN NXVSFQ.

61. Корниенко, С. Г. Информативность космических снимков сверхвысокого разрешения в задачах мониторинга влажности тундрового покрова / С. Г. Корниенко // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2020. – № 2(29). – С. 82-95. – DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2020-29.art7. – EDN SZTSXT.

62. Плякин А. В., Бодрова В. Н. Инфраструктура пространственных данных для оценки геоэкологического состояния территории региона // Природные системы и ресурсы. 2013. №1 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infrastruktura-prostranstvennyh-dannyh-dlya-otsenki-geoekologicheskogo-sostoyaniya-territorii-regiona> (дата обращения: 21.04.2022).

63. Горева, А. Э. Открытые пространственные данные для оценки геоэкологического состояния территорий / А. Э. Горева // Великие реки' 2017 : труды научного конгресса 19-го Международного научно-промышленного форума: в 3 томах, Нижний Новгород, 16–19 мая 2017 года / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – С. 448-452. – EDN ZREZJJ.

64. Гатина Н. В. Современные задачи развития государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности / Н. В.

Гатина, М. В. Козина ; науч. рук. М. В. Козина // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXIV Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Томск, 6-10 апреля 2020 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2020. — Т. 1. — [С. 425-427].

65. Электронная библиотека журналов Elsevier [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.elsevier.com/](http://www.elsevier.com/)

66. Территориальная схема обращения с отходами в Красноярском крае [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mpr.krskstate.ru/page13552>.

67. Схема территориального планирования Красноярского края [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://minstroy.krskstate.ru/graddoc/terrplan>.

68. Проект схемы территориального планирования Эвенкийского муниципального района Красноярского края [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.evenkya.ru/authorities/documents/01/>.

69. Будко, Е. Н. Проблемы обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации / Е. Н. Будко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. — 2019. — Т. 9. — № 4-1. — С. 464-471. — EDN KHETZS.

70. Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru> —(25.02.2022—25.05.2022).

71. Великанова, Т. В. Методы и модели размещения объектов обращения с отходами в регионе / Т. В. Великанова // Фундаментальные исследования. — 2013. — № 11-6. — С. 1289-1293. — EDN RUDECX.

72. Чернюк, В. Н. Технология работ по актуализации документов территориального планирования территории Красноярского края в соответствие с требованиями приказов Минэкономразвития РФ / В. Н. Чернюк, М. Г. Ерунова // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет

Северного Зауралья. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 229-233. – EDN YRUJCX.

73. Геоинформационное обеспечение создания 3D-кадастра / Е. И. Аврунев, Л. Н. Чилингер, Е. Ю. Пасечник, Е. Н. Зайцева // Нефтегазовый комплекс: проблемы и решения : Материалы Второй национальной научно-практической конференции с Международным участием в рамках 23-ой международной конференции и выставки "Нефть и газ Сахалина 2019", Южно-Сахалинск, 24–26 сентября 2019 года / Редакторы Л.М. Богомолов, В.А. Мелкий. – Южно-Сахалинск: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2019. – С. 57-63. – EDN JHXUMH.

74. Пасечник, Е. Ю. Методика экологической и социально-экономической оценки урбанизированных земель (Обь-Томское междуречье) / Е. Ю. Пасечник, Л. Н. Чилингер // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64. – № 1. – С. 84-92. – DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-1-84-92. – EDN JOJEMF.

75. Ананьев, Ю. С. Нефтегазовые и рудные районы Сибири в материалах современных космических съемок / Ю. С. Ананьев, А. А. Поцелуев, В. Г. Житков // Вестник науки Сибири. – 2011. – № 1(1). – С. 8-12. – EDN OXWPVT.

76. Поцелуев, А. А. Дистанционные технологии геологических исследований и управления природными ресурсами / А. А. Поцелуев, Ю. С. Ананьев, В. Г. Житков // Проблемы геологии и освоения недр : труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 04–08 апреля 2016 года / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР); Общество инженеров-нефтяников, международная некоммерческая организация, Студенческий чаптер; Под редакцией А. Ю. Дмитриева. – Томск: Национальный

исследовательский Томский политехнический университет, 2016. – С. 694-695.  
– EDN WYSITX.

77. Исследование геологического строения нефтегазоносных областей по материалам космических съемок / В. Г. Житков, А. А. Поцелуев, В. А. Кринин [и др.] // Творчество юных - шаг в успешное будущее : труды X Всероссийской научной молодежной конференции с международным участием с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина по теме: «Арктика и её освоение», Томск, 29 мая – 02 2017 года / Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017. – С. 311-317. – EDN ZTJQDR.

78. Петкова, Н. В. Спутниковые данные и пространственный анализ землепользования в провинции Кандагар / Н. В. Петкова, М. Р. Мошреф // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. – 2021. – Т. 2. – № 6. – С. 81-86. – DOI 10.23885/2500-123X-2021-2-6-81-86. – EDN GDWJVD.

79. Кошелев, А. В. Цифровое картографирование почв с использованием данных SRTM / А. В. Кошелев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4(52). – С. 159-166. – DOI 10.32786/2071-9485-2018-04-22. – EDN YXTVZZ.

80. Мирмахмудов, Э. Р. О точности исходных данных для построения цифровой модели рельефа / Э. Р. Мирмахмудов, Л. Х. Гулямова, О. Г. Щукина // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: теория, методология, практика : Сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции, Уфа, 03 июля 2020 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2020. – С. 76-86. – EDN RKJCEY.

81. Степанов, С. Ю. Геопространственный анализ данных дистанционного зондирования Земли на основе использования облачной ГИС /

С. Ю. Степанов, Я. А. Петров, А. Ю. Сидоренко // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. – 2020. – № 3(39). – С. 54-62. – EDN OMEIYH.

82. Публичная кадастровая карта Росреестра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pkk.rosreestr.ru>.

83. Буцаев, Д. Не видим системных рисков для мусорной отрасли, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.solidwaste.ru/2021/03/glava-reo-ne-vidim-sistemnyh-riskov-dlya-musornoj-otrasli/>.

84. Власов, М.П. Моделирование экономических систем и процессов : учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 336 с.

85. Maximiliano Cubillos, Multi-site household waste generation forecasting using a deep learning approach. Waste Management. – 2020. – V. 115. –P. 8–14. URL:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.046>.

86. Atul Kumar, Samadder, S.R., An empirical model for prediction of household solid waste generation rate – A case study of Dhanbad, India. Waste Management. – 2017. – V.68. –P. 3–15. URL:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.034>.

87. Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация [Электронный ресурс] : Свод правил СП 320.1325800.2017, утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 1555/пр от 17.11.2017 г. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=21871#G2Q9gzS7MDZbjWVU>

88. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов [Электронный ресурс] : утв. Минстроем России 02.11.1996 г. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_146721/03a2be231a770df1c965eed2cf766d4b6d4b50e3/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146721/03a2be231a770df1c965eed2cf766d4b6d4b50e3/)

89. Герасимова Лариса Владимировна, Степанов Василий Иннокентьевич, Слепцова Мария Владимировна ОБЪЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) // International journal of professional science. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obemy-obrazovaniya-i-problemy-utilizatsii-tverdyh-kommunalnyh-othodov-na-territorii-arkticheskikh-rayonov-respubliki-saha-yakutiya> (дата обращения: 28.04.2022).

90. Постановление Правительства РФ «Об установлении требований к периодичности обновления государственных топографических карт и государственных топографических планов, а также масштабов в которых они создаются» от 12.11.2016 N 1174 (ред. от 07.09.2020) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

91. «СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-9» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2016 N 1033/пр) (ред. от 30.12.2020) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

92. Приказ Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии от 23.10.2020 № П/0393 «Об утверждении [требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка](#), (в ред. на 29 октября 2021 года) - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

93. ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/>.

94. ГОСТ Р 51605-2000 "Карты цифровые топографические. Общие требования" (принят постановлением Госстандарта России от 17 мая 2000 г. N 137-ст) - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/>.

95. ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения Термины и определения: Сб. ГОСТов. - М.: Стандартинформ, 2005 год - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/>.

96. ГОСТ Р 51353-99 Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание - М.: ИПК Издательство стандартов, 2000 год- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/>.

97. Получение бесплатных снимков со спутников, Космические снимки сверхвысокого разрешения - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://innoter.com/>.

98. Данные OpenStreetMap в формате shape-файлов // GIS-Lab: Географические информационные системы и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://gis-lab.info/qa/osmshp.html>.

99. Данные ДЗЗ Роскосмоса // мульти и гиперспектральные космоснимки съемочной аппаратуры с аппаратов Канопус-В, Ресурс-П, Метеор-М, Landsat – 8, Sentinel-2 [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://next.gptl.ru/>

100. Данные NASA на сайте геологической службы США мульти и гиперспектральные космические снимки аппаратов Landsat – 8, Sentinel-2 [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://earthexplorer.usgs.gov/>

101. Web-сервисе NextGIS [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://data.nextgis.com/>

102. Федеральный фонд пространственных данных Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных» [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://cgkipd.ru/fsdf/>

103. Карта оцифрованных границ площадей залегания полезных ископаемых Российский федеральный геологический фонд - [Электронный

ресурс]. - Режим доступа : <https://rosgeolfond.ru/info-resursy/karta-otsifrovannyh-granits>.

104. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» - [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://soil-db.ru/map>

105. Национальный Атлас России Карта распространения многолетнемерзлых пород - [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://nationalatlas.ru/tom2/240-242.html>

106. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

107. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

108. Федеральный закон «[Об охране окружающей среды](#)» 7-ФЗ - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

109. Красная книга Красноярского края: В 2 т. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных Гл. ред. А.П. Савченко (общая редакция), отв. редакторы разделов: А.А. Баранов (классы птицы, амфибии, рептилии); В.А. Заделенов (класс костные рыбы); Ю.Н. Литвинов (класс млекопитающие); О.В. Тарасова (класс насекомые); М.П. Тиунов (млекопитающие, рукокрылые); 3-е изд., перераб. и доп.; СФУ. – Красноярск, 2011. – 205 с.: 176 ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.mpr.krskstate.ru/dat/File/3/red%20book/Krasnaya%20kniga\\_Tom1.pdf](http://www.mpr.krskstate.ru/dat/File/3/red%20book/Krasnaya%20kniga_Tom1.pdf)

110. Красная книга Красноярского края. В 2 т. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов / Н.В. Степанов, Е.Б. Андреева, Е.М. Антипова, А.Н. Васильев, М.П. Журбенко, А.И. Ирошников, О.Е. Крючкова, Г.В. Кузнецова, Н.П. Кутафьева, Д.И.

Назимова, А.В. Пименов, Е.Б. Поспелова, Ю.А. Ребриев, А.Е. Сонникова, Н.Н. Тупицына, Г.П. Урбанавичюс, В.Э. Федосов, И.П. Филиппова, Д.Н. Шауло, С.С. Щербина, И.Е. Ямских; Отв. ред. Н.В. Степанов; 2- изд., перераб. и доп.; Сибирский фед. ун-т. – Красноярск, 2012. – 576 с.: 499 ил. [Электронный ресурс].–Режим доступа: [http://www.mpr.krskstate.ru/dat/File/3/red%20book/Krasnaya%20kniga\\_Tom2.pdf](http://www.mpr.krskstate.ru/dat/File/3/red%20book/Krasnaya%20kniga_Tom2.pdf)

111. Краевое государственное бюджетное учреждение «Дирекция по особо охраняемым природным территориям Красноярского края», создано в соответствии с постановлением администрации Красноярского края от 16.10.2000 г. № 798-п «О создании краевого государственного учреждения «Дирекция по особо охраняемым природным территориям Красноярского края», в целях [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doopt.ru/?id=1901>.

112. ИАС «ООПТ РФ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://oopt.aari.ru/oopt\\_map](http://oopt.aari.ru/oopt_map)

113. СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ, утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 22.12.2017 N 1702/пр - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

114. Постановление Правительства РФ от 19.02.2015 N 138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон» - [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

115. «Доклад о состоянии и использовании земель территории Красноярского края за 2020 год» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosreestr.gov.ru/upload/to/krasnoyarskiy-kray/2021/Доклад\\_о\\_состоянии\\_и\\_использовании\\_земель\\_Красноярского\\_края\\_2020.pdf](https://rosreestr.gov.ru/upload/to/krasnoyarskiy-kray/2021/Доклад_о_состоянии_и_использовании_земель_Красноярского_края_2020.pdf)

116. Высоцкий, Г.Н. «Вода в почве и грунте вместе с содержащимися в ней растворами есть настоящая кровь живого организма» - Текст : электронный. – Режим доступа <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-5-pochvennyy-pokrov/parametry-vodnyh-rezhimov-pochv>.

117. Джерард, Д.Дж. Почвы и формы рельефа. Комплексное геоморфологическое исследование: Пер. с англ. – Л: Недра, 1984. 208 с.

118. Попова, Н.Н. Карта четвертичных образований Р-47 Байкит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://webftp.vsegei.ru/GGK1000/P-47/P-47\\_KQO.pdf](https://webftp.vsegei.ru/GGK1000/P-47/P-47_KQO.pdf).

119. Государственная геологическая карта России (ГГК-1000, ГГК-200) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geolkarta.ru/>.

120. STROYDOCS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://stroydocs.com/info/e\\_veter](http://stroydocs.com/info/e_veter).

121. «Пилите, Шура, лед. У воды, а не напиться» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gnkk.ru/articles/pilite-shura-led/>.

122. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

123. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».

124. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [Электронный ресурс] – Доступ из справ.- правовой системы «Консультант плюс».