

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 мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод</b>

УДК 711.14:628.112.033(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ01	Городилов Алексей Игоревич		

Руководитель ВКР

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

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Т.Г.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин А.А.	К.Т.Н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пасечник Е.Ю.	К.Г.-М.Н.		

## Планируемые результаты освоения ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Общекультурные (универсальные) компетенции</b>	
УК(У)-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ДОПК(У)-1	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
ДОПК(У)-2	Способность участвовать в педагогической деятельности по программам профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-12	Способность использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах
ПК(У)-13	Способность ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений
ПК(У)-14	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
ПК(У)-6	Способность разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования
ПК(У)-7	Способность формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости
ПК(У)-8	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	Городилову Алексею Игоревичу

Тема работы:

<b>Разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	25.01.2020 № 25-53/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.06.2022
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативно-правовая база</li> <li>2. Разработать технологическую схему возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей таких территорий</li> <li>3. Проанализировать ограничения в границах зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, зон подтоплений, а также при проведении благоустройства территории.</li> <li>4. Разработать мероприятия для осуществления</li> </ol>
---	---

	рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.
<b>Перечень графического материала</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологическая схема возможного использования территорий естественной разгрузки</li> <li>2. Схема расположения родника «Ближний» в границах зон санитарной охраны</li> <li>3. Проект благоустройства территории</li> <li>4. Разработка, согласование, утверждение проекта.</li> </ol>

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Татьяна Гавриловна, к.э.н., доцент
Социальная ответственность	Сечин Андрей Александрович, к.т.н., доцент
Раздел, выполняемый на английском языке	Асадуллина Лилия Ильгизовна, старший преподаватель

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**

Аналитический обзор литературы (язык написания – русский)
Использование территорий разгрузки подземных вод (язык написания – русский)
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (язык написания - русский)
Социальная ответственность (язык написания - русский)
Development of natural groundwater discharge measures for rational land use (язык написания - английский)

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Чилингер Л.Н.	к.т.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ01	Городилов Алексей Игоревич		

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  
 Период выполнения (весенний семестр 2021/2022 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

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

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
<i>28.04.2020</i>	<i>Разработка пояснительной записки</i>	<i>50</i>
<i>15.05.2020</i>	<i>Разработка графической части работы</i>	<i>40</i>
<i>31.05.2020</i>	<i>Устранение недочётов работы</i>	<i>10</i>

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

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

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

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

## Определения, обозначения, сокращения

СанПиН – санитарно-эпидемиологические правила и нормы

ЗОУИТ – зона с особыми условиями использования территории

ЗСО – зона санитарной охраны

ВК РФ – водный кодекс Российской Федерации

ЕГРН – единый государственный реестр недвижимости

ГВР – государственный водный реестр

## Реферат

Выпускная квалификационная работа А.И. Городилова на тему: «Разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод» состоит из 4 глав, 118 страниц, 16 рисунков, 33 таблиц, 21 источника литературы, 5 приложений.

Место дипломирования НИ ТПУ, ИШПР, ОГ, направление 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», научный руководитель Чилингер Л.Н., 2022 год.

Ключевые слова: рациональное землепользование территории, родник, градостроительство, проект, зона санитарной охраны, зона подтопления, благоустройство.

Объект исследования – мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

Цель данной работы – разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

В процессе исследования проводилось: анализ нормативно-правовых актов, регламентирующих осуществление рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод, разработана технологическая схема возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей таких территорий, разработаны мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

В результате исследования: проведён анализ и предложены рациональные направления осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным назначением на примере города Томска.

Для достижения поставленной цели были поставлены задачи:

1. Выполнить информационно-аналитический обзор нормативно-правовых актов, регламентирующих осуществление рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

2. Разработать технологическую схему возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей таких территорий.

3. Проанализировать ограничения в границах зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, зон подтоплений, а также при проведении благоустройства территории.

4. Разработать мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

Научная новизна данной работы заключается в разработанной автором технологической схемы возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей, что позволяет рационально использовать территории родников.

Практическая значимость заключается в применении разработанных мероприятий для рационального землепользования, что позволяет не только устанавливать ограничения использования территории естественной разгрузки подземных вод, но и учитывать их при внесении сведений в ЕГРН и разработки документов территориального планирования и градостроительного зонирования.

Выпускная квалификационная работа была выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel, графический материал выполнен в программах AutoCAD, ArcGIS.



## Содержание

Введение.....	11
1 Аналитический обзор литературы.....	13
1.1 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения .....	15
1.2 Зоны подтопления и затопления .....	24
1.2 Благоустройство .....	30
2 Использование территорий разгрузки подземных вод .....	33
2.1 Территории естественной разгрузки с точки зрения водоснабжения .....	34
2.2 Территории естественной разгрузки как элемент благоустройства.....	38
2.2.1 Подготовка проекта благоустройства территории .....	43
2.3 Территории естественной разгрузки с точки зрения подтопления .....	45
3 Социальная ответственность .....	49
3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	50
3.2 Производственная безопасность .....	53
3.3 Экологическая безопасность .....	63
3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	65
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	69
4.1 Предпроектный анализ.....	70
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	70
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	70
4.1.3 SWOT-анализ .....	72
4.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации .....	74

4.1.5 Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования .....	76
4.2 Инициация проекта .....	77
4.3 Планирование управления научно-техническим проектом .....	79
4.3.1 Иерархическая структура работ проекта.....	79
4.3.2 План проект .....	80
4.4 Бюджет научного исследования.....	81
4.4.1 Организационная структура проекта.....	87
4.4.2 План управления коммуникациями проекта.....	87
4.4.3 Реестр рисков проекта .....	88
4.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности .....	89
4.5.1 Оценка абсолютной эффективности исследования .....	89
4.5.2 Оценка сравнительной эффективности исследования.....	94
Заключение .....	98
Список литературы .....	99
Приложение А .....	102
Приложение Б.....	115
Приложение В.....	116
Приложение Г .....	117
Приложение Д.....	118

## Введение

Под территорией естественной разгрузки подземных вод понимается территория родников, в пределах которой выделяются различные гранты в области использования и благоустройства в городах Российской Федерации.

В настоящее время государством активно поддерживаются работы, направленные на сохранение и поддержания облика родника и его территории.

Одним из примеров можно рассмотреть город Томск, где в рамках проекта по развитию корпоративного волонтерства «Сотрудники добра» программы социальных инвестиций «Родные города» проходила акция «Родники Михайловской рощи». Суть данного проекта заключалась в выполнении работ по ландшафтному дизайну родников Михайловской рощи.

Данные проекты поддерживаются не только на территории города Томска, но и по всей России.

Так, можно привести в качестве примера проект из фонда президентских грантов «Возрождение к жизни» на территории села Борискино-Игар Самарской области. Результатом данного проекта является – восстановление родников и прилегающих территорий с целью повышения экологической культуры.

Несмотря на это, на территории Российской Федерации, в том числе и города Томска, территории родников, в большинстве случаев, не обустроены и не имеют регламентов градостроительной и хозяйственной деятельности, что повышает риски соответствия качества воды в родниках требованиям санитарно-эпидемиологической безопасности и затрудняет планирование и финансирование мероприятий по уходу и обустройству родников и их территорий органами исполнительной власти [19].

Таким образом, происходят тенденции к улучшению, благоустройству территорий естественной разгрузки подземных вод, но нет четкого регламента к разработке мероприятий для осуществления рационального землепользования.

Целью работы является разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

Задачи:

1. Выполнить информационно-аналитический обзор нормативно-правовых актов, регламентирующих осуществление рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

2. Разработать технологическую схему возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей таких территорий.

3. Проанализировать ограничения в границах зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, зон подтоплений, а также при проведении благоустройства территории.

4. Разработать мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

Научная новизна данной работы заключается в разработанной автором технологической схемы возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей, что позволяет рационально использовать территории родников.

Предмет исследования – территорий естественной разгрузки подземных вод для рационального землепользования.

Объект исследования – мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

## 1 Аналитический обзор литературы

В ходе написания выпускной квалификационной работы, была использована учебно-методическая и научная литература, статьи в периодических изданиях, диссертациях, нормативно-законодательные акты Российской Федерации.

Особо важными мероприятиями по охране окружающей среды и поддержанию благоприятной санитарно-эпидемиологической обстановки на территории муниципальных образований является установление ЗОУИТ. Наличие ЗОУИТ обеспечивает охрану окружающей среды, безопасность населения, а также самих объектов, в отношении которых они устанавливаются. Такие аспекты создают необходимость оптимизации и совершенствовании нормативно-правового регулирования отношений, возникающих в процессе установления границ ЗОУИТ.

Виды зон с особыми условиями использования территории перечислены в ст. 105 Земельного кодекса. Основные из них [7]:

- зоны охраны и защитные зоны объектов культурного наследия;
- охранные зоны инженерных коммуникаций: электроэнергетики, трубопроводов, связи, теплосетей;
- охранные зоны транспорта: автомобильных, железных дорог, метрополитена, приаэродромные территории;
- водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы, зоны санитарной охраны;
- охранные зоны особо охраняемых природных территорий;
- санитарно-защитные зоны и т.д.

В 2008 году ФЗ «О землеустройстве» ЗОУИТ были приняты в качестве объекта землеустройства из-за чего приказом Минэкономразвития России № 798 был регламентирован переходный период для внесения сведений об установленных до 2008 года ЗОУИТ в реестр границ посредством подготовки карта (плана) [21].

В соответствии со ст. 1 Градостроительного кодекса РФ зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации, являются зонами с особыми условиями использования территорий. Целью их установления является защита жизни и здоровья граждан [6].

После изменений в ФЗ «О землеустройстве» 31.12.2017 ЗОУИТ были исключены из «объектов землеустройства», и для них перестали действовать требования обязательного составления карты (плана).

Спустя 2 года в Министерстве юстиции РФ был зарегистрирован приказ Министерства экономического развития РФ № 650, который установил новую форму текстового и графического описания местоположения границ и требования к точности определения координат характерных точек границ таких объектов. Приказ регламентировал разместить (срок 3 месяца) на официальном сайте Росреестра в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» схемы, используемые для формирования документов в формате XML с целью внесения сведений в ЕГРН [21]. Теперь ЗОУИТ считаются установленными с даты внесения сведений в ЕГРН, существующий порядок в общем виде можно представить в виде схемы на рисунке 1.1 [21].

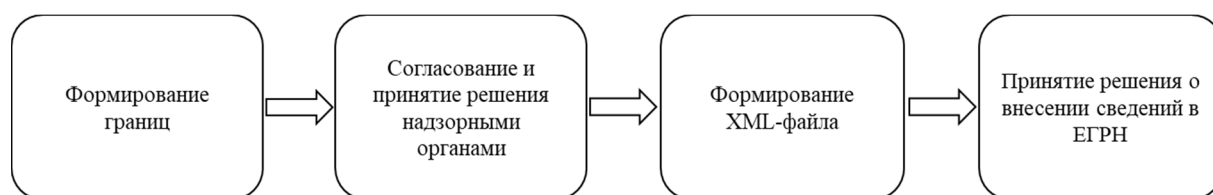


Рисунок 1.1 – Существующий порядок установления границ ЗОУИТ

На данный момент, в соответствии с приказом Минэкономразвития № 650, границы ЗОУИТ устанавливаются с нормативной точностью не ниже картографической основы ЕГРН.

## 1.1 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения

В отношении зон санитарной охраны (далее – ЗСО) объектов подземного питьевого водоснабжения действует Водный кодекс (далее – ВК) Российской Федерации. Согласно статье 34 Водного кодекса Российской Федерации, в целях обеспечения граждан питьевой водой (в случае возникновения чрезвычайной ситуации) осуществляется резервирование источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на основе защищённых от загрязнения и засорения подземных водных объектов.

На данный момент, согласно водному законодательству, охрана источников питьевого водоснабжения обеспечивается двумя основными способами:

- установление ЗСО;
- запрет на сброс сточных вод (дренажных).

В статье 18 ФЗ N52 говорится, что для предотвращения загрязнения водных объектов устанавливаются нормативы предельно допустимых сбросов химических, биологических веществ и микроорганизмов в водные объекты [5].

В данном случае возникает противоречие норм права ВК РФ и ФЗ N52. В ВК говорится о безоговорочном запрете на сброс, но ФЗ допускает такую возможность. Вероятнее всего, данное противоречие будет разрешаться в пользу более позднего нормативно-правового акта – ВК РФ, следовательно, сброс сточных вод остается запретным фактором.

В СанПиН 2.1.4.1110-02 сказано, что ЗСО организуются на всех водопроводах, как для поверхностных, так и для подземных источников. Установление таких зон преследует цель защиты водных объектов, водопроводных сооружений и территорий, на которых они расположены от любого рода загрязнений [15].

ЗСО организуются в составе трех поясов, в каждом из которых устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, направленных на предупреждение ухудшения качества воды:

- 1 пояс (строгoго режима) – защищает территорию расположения водозаборов, площадок водопроводных сооружений и водопроводного канала;
- 2 и 3 пояс (пояс ограничений) – защищает территорию, прилежащую к водозабору.

Организация ЗСО для подземного источника границы поясов устанавливаются от водозабора – скважины.

Режим охранной зоны предполагает ограничения и использование земель в границах поясов ЗСО (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Схема расположения границ поясов зоны санитарной охраны

В таблице 1.1 приведены ограничения в границах каждого пояса ЗСО.



Таблица 1.1 – Ограничения в границах ЗСО

Пояс	Ограничения
I пояс	1) посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений;
	2) не допускается спуск любых сточных вод, а также купание, стирка белья, водопой скота и другие виды водопользования, оказывающие влияние на качество воды;
II пояс	1) рубки леса главного пользования и реконструкции, а также закрепление за лесозаготовительными предприятиями древесины на корню и лесосечного фонда долгосрочного пользования;
	2) запрещение расположения стойбищ и выпаса скота;
	3) купание, туризм, водный спорт и рыбная ловля допускается в установленных местах при условии соблюдения гигиенических требований к охране поверхностных вод, а также гигиенических требований к зонам рекреации ВО;
	4) запрещается сброс промышленных, сельскохозяйственных, городских и ливневых сточных вод, содержание в которых химических веществ и микроорганизмов превышает установленные санитарными правилами гигиенические нормативы качества воды;
II и III пояс	1) запрещение размещения складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод;
	2) размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод;
	3) применение удобрений и ядохимикатов;
	4) выполнение мероприятий по санитарному благоустройству территории населенных пунктов и других объектов (оборудование канализацией, устройство водонепроницаемых выгребов, организация отвода поверхностного стока и др.).

Для каждого пояса устанавливается особый режим и определяется ряд мероприятий, предупреждающих ухудшение качества воды.

Разработка комплекса включает в себя организационные, технические, гигиенические и противоэпидемические мероприятия в зависимости от вида источников водоснабжения, проектируемых или используемых для питьевого

водоснабжения, от степени их естественной защищенности и возможного микробного или химического загрязнения.

Зоны санитарной охраны источников водоснабжения указываются на схеме планировочных ограничений в генеральных планах застройки населенных мест.

Первый пояс (строго режима) включает в себя территорию расположения водозаборов, площадок расположения всех водонапорных сооружений и водопроводящего канала. Назначение первого пояса – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения. Граница первого пояса устанавливается на расстоянии не менее 30 м от водозабора – при использовании защищенных подземных вод и на расстоянии не менее 50 м – при использовании недостаточно защищенных подземных вод.

При определении границ второго и третьего поясов следует учитывать, что приток подземных вод из водоносного горизонта к водозабору происходит только из области питания.

Граница второго пояса ЗСО определяется гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора.

Граница третьего пояса ЗСО, предназначенного для защиты водоносного пласта от химических загрязнений, также определяется гидродинамическими расчетами.

Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам, используемым для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также особенности их охраны установлены законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

Так, использование водного объекта в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также в лечебных, оздоровительных и рекреационных целях допускается при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии водного объекта санитарным правилам и условиям использования, безопасного для здоровья населения.

Пунктом 5 статьи 3 Водного кодекса Российской Федерации в качестве одного из основополагающих принципов водного законодательства установлен приоритет использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения перед иными целями их использования. Представление их в пользование для иных целей допускается только при наличии достаточных водных ресурсов [1].

В соответствии со ст. 19 Федерального закона от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства. Организации, которые осуществляют водоснабжение, используя централизованные системы горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, должны обеспечивать соответствие качества питьевой воды указанных систем санитарно-эпидемиологическим требованиям [11].

Согласно ч. 1 ст. 43 ВК РФ для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения должны использоваться защищенные от загрязнения и засорения поверхностные и подземные водные объекты [1].

Далее, обратимся к статье 18 Закона №52-ФЗ, которая устанавливает серьезные требования к источникам питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения [11]:

- водные объекты, используемые в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, не должны являться источниками биологических, химических и физических факторов вредного воздействия человека;
- использование водного объекта в конкретно указанных целях допускается при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии водного объекта санитарным правилам и условиям безопасного для здоровья населения использования водного объекта;
- для охраны водных объектов, предотвращения их загрязнения и засорения устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации согласованные с органами, осуществляющими федеральный

государственный санитарно-эпидемиологический надзор, нормативы предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты, нормативы предельно допустимых сбросов химических, биологических веществ и микроорганизмов в водные объекты;

– проекты округов и зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения, утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам;

– органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, индивидуальные предприниматели и юридические лица в случае, если водные объекты представляют опасность для здоровья населения, обязаны в соответствии с их полномочиями принять меры по ограничению, приостановлению или запрещению использования указанных водных объектов;

– границы и режим зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения устанавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам.

Органами исполнительной власти субъектов РФ устанавливаются зоны, округа санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (ЗСО). Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены, от загрязнения.

Порядок установления ЗСО и особенности правового режима использования территорий в их границах регулирует СанПиН 2.1.4.1110-02 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения"[15].

В случае установления, изменения или прекращения существования границ ЗОУИТ, в том числе ЗСО, необходимо внести сведения в единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

Согласно Федеральному закону № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» одной из составляющих Единого государственного реестра недвижимости является реестр сведений о границах зон с особыми условиями использования территорий. В реестр границ вносятся следующие сведения о зонах с особыми условиями использования территорий [10]:

1. Индивидуальные обозначения таких зон и территорий (вид, тип, номер, индекс и другие обозначения).

2. Описание местоположения границ таких зон (границ территорий (подзон) в случае, если в границах зоны с особыми условиями использования территории выделяются две или более территории (подзоны), в отношении которых устанавливаются различные ограничения использования земельных участков) и территорий.

3. Наименования органов государственной власти или органов местного самоуправления, принявших решения об установлении таких зон, о создании таких территорий.

4. Реквизиты решений органов государственной власти или органов местного самоуправления об установлении или изменении таких зон, о создании или об изменении таких территорий и источники официального опубликования этих решений или указания на положения нормативных правовых актов, на основании которых установлены зоны с особыми условиями использования территорий, в случае, если такими нормативными правовыми актами не предусмотрено принятие решений об установлении зон с особыми условиями использования территорий.

5. Реквизиты соглашения о создании особой экономической зоны, территории опережающего социально-экономического развития, зоны территориального развития в Российской Федерации.

6. Содержание ограничений использования объектов недвижимости в пределах таких зон или территорий (в отношении зон с особыми условиями использования территорий (подзон), территориальных зон, территорий объектов культурного наследия, особо охраняемых природных территорий).

7. Реквизиты решений Правительства Российской Федерации о создании, об увеличении площади или о досрочном прекращении существования особой экономической зоны, территории опережающего социально-экономического развития, зоны территориального развития в Российской Федерации, игровой зоны, об установлении границ Байкальской природной территории и ее экологических зон.

8. Реквизиты решений органов государственной власти или органов местного самоуправления об утверждении правил землепользования и застройки, лесохозяйственного регламента лесничества, расположенного на землях лесного фонда, положения об особо охраняемой природной территории или о внесении изменений в них.

9. Перечень всех видов разрешенного использования земельных участков, установленных градостроительным регламентом, лесохозяйственным регламентом лесничества, расположенного на землях лесного фонда, положением об особо охраняемой природной территории применительно к территориальной зоне или территории, в отношении которой они приняты.

10. Срок, на который установлена ЗОУИТ, или указание, что ЗОУИТ установлена бессрочно.

11. Сведения о том, что объект капитального строительства, в связи с размещением которого установлена или изменена ЗОУИТ, не введен в эксплуатацию (в случае, если такая зона установлена или изменена в отношении планируемого к строительству, реконструкции объекта капитального строительства).

В соответствии со ст. 32 Федерального закона «О государственной регистрации недвижимости» обязательным приложением к документам об установлении зоны с особыми условиями использования территории,

направляемым в орган регистрации прав, являются подготовленные в электронной форме текстовое и графическое описание местоположения границ зон с особыми условиями использования территории, перечень координат характерных точек границ таких зон [13].

Основные требования к текстовому и графическому описанию зон санитарной охраны совпадают с общими требованиями к описанию других зон:

1. Описание должно содержать координаты границ зоны в системе координат, используемых для ведения ЕГРН.

2. Описание должно быть подготовлено в форме электронного документа в формате XML, и в форме бумажного документа.

Для каждого пояса существуют свои собственные отдельные ограничения и обременения. Утвержденная Минэкономразвития форма текстового и графического описания не позволяет включить в один документ несколько контуров, каждый с разными ограничениями. Поэтому на каждый пояс мы делаем свое собственное описание местоположения границ, даже если контура второго и третьего поясов совпадают.

После утверждения проекта зон санитарной охраны, ответственный за их утверждение орган направляет текстовые и графические описания в Росреестр или кадастровую палату (в зависимости от субъекта) для внесения сведений о границах зоны в ЕГРН.

В статьях 27, 28 Земельного кодекса Российской Федерации предусмотрено, что находящиеся в государственной и муниципальной собственности земельные участки в первом и вторых поясах зон санитарной охраны водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, ограничиваются в обороте. Земельные участки, отнесенные к землям, ограниченным в обороте, не предоставляются в частную собственность, за исключением случаев, установленных федеральными законами [7].

Таким образом, для каждого пояса ЗСО устанавливается специальный правовой режим охраны и использования водных объектов. Проводимые

охранные мероприятия уточняются и дополняются применительно к конкретным природным условиям и санитарной обстановке территории.

## 1.2 Зоны подтопления и затопления

В соответствии с пунктом 16 статьи 1 Водного Кодекса РФ затопление и подтопление являются одними из возможных форм негативного воздействия вод на определенные территории и объекты [1]. Зоны затопления и подтопления устанавливаются для безопасного ведения хозяйственной деятельности и строительства здания, при наличии ограничений, необходимо их учитывать.

В противном случае могут возникнуть проблемы при вводе здания в эксплуатацию и при выполнении определенной деятельности в соответствии с законом. При определении границ такой зоны требуется учесть многие факторы. Исходя из положений статьи 67.1 ВК РФ, установление зон затопления территории является специальным защитным мероприятием и осуществляется для предотвращения негативного воздействия вод и ликвидации его последствий.

Затопление – процесс, при котором происходит направленное повышение уровня воды в реке в результате паводка (продолжительный дождь) и половодья (быстрое таяние снега).

Зоны затопления устанавливаются в отношении территорий прилегающих:

- к незарегулированным водотокам, затапливаемых при половодьях и паводках (повторяемость один раз в 100 лет);
- к устьевым участкам водотоков, затапливаемых в результате нагонных явлений;
- к естественным затапливаемым водоемам;
- к водохранилищам, затапливаемых при уровнях воды, соответствующих форсированному подпорному уровню воды водохранилища.



Под подтоплением понимается процесс, при котором в результате изменения водного режима и баланса территории происходят повышения уровней подземных вод или влажности грунтов, превышающие принятые для данного вида застройки критические значения и нарушающие необходимые условия строительства и эксплуатации объектов.

Зоны подтопления определяются в отношении территорий, прилегающих к зонам затопления, повышение уровня грунтовых вод которых обуславливается подпором грунтовых вод, уровнями высоких вод водных объектов.

Своё отражение зоны затопления находят в Градостроительном кодексе. Согласно градостроительному кодексу на территориях городов и поселений устанавливаются территориальные, функциональные зоны и ЗОУИТ территорий (наравне с санитарно-защитными зонами, зонами охраны объектов культурного наследия, водоохранными зонами и т.д). Согласно пункту 3 статьи 34 Градостроительного кодекса РФ границы зон затопления могут не совпадать с границами территориальных зон. Их установление происходит по особой процедуре и в особом порядке.

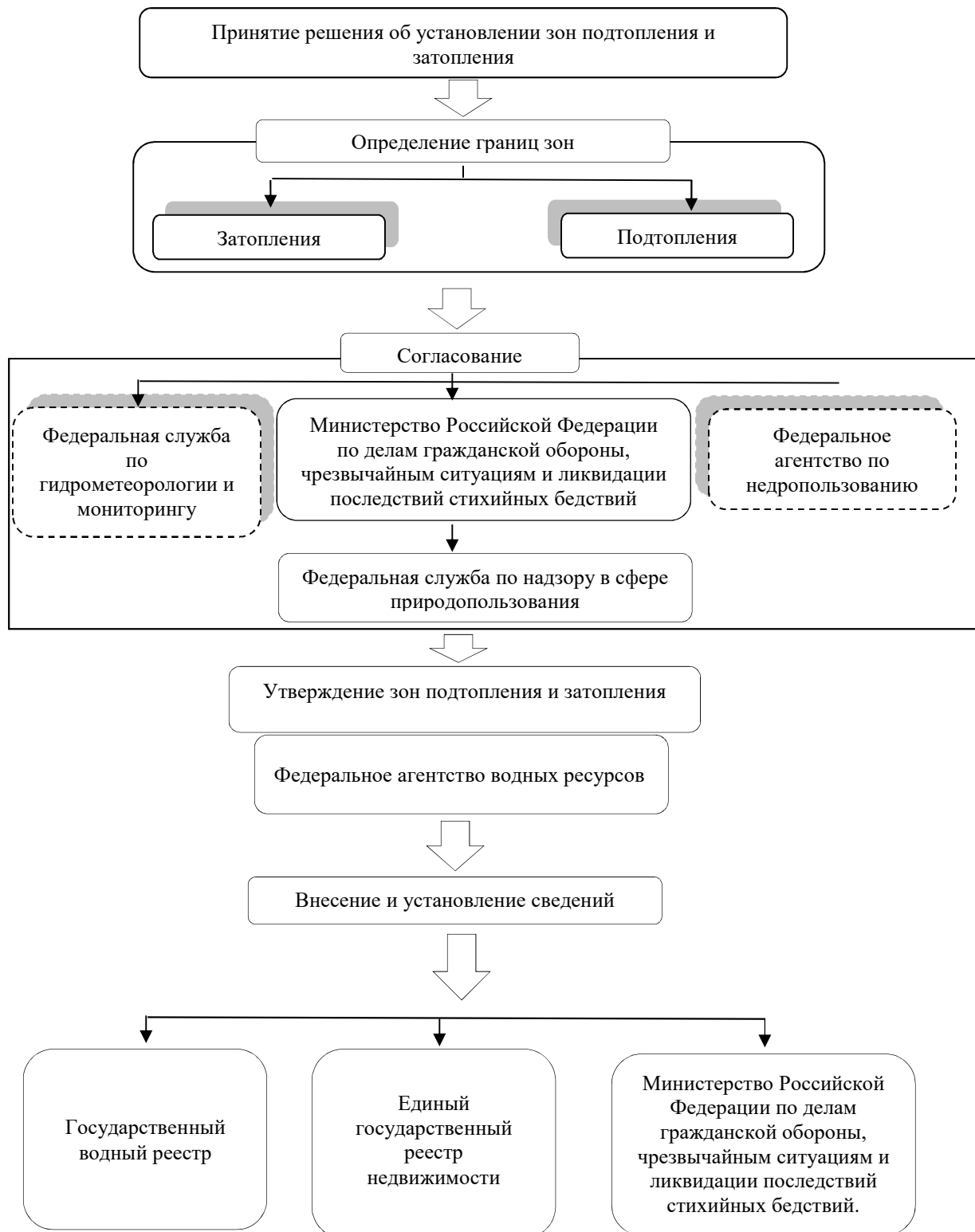


Рисунок 1.3 – Информационная модель межведомственного взаимодействия организаций при установлении границ затопления и подтопления

Порядок установления зон затопления и подтопления и их границы определяются на основании Постановления Правительства РФ от 18.04.2014 № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления» (рисунок 1.3) [13].

Так, в соответствии с пунктом 3 Постановления Правительства РФ от 18.04.2014 № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления» границы таких зон определяются Федеральным агентством водных ресурсов. Они устанавливаются на основании предложений органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, подготовленных совместно с органами местного самоуправления, об определении границ зон затопления и подтопления и сведений о границах таких зон, которые должны содержать текстовое и графическое описание местоположения границ такой зоны, перечень координат характерных точек этих границ в системе координат, установленной для ведения ЕГРН.

В соответствии с пунктом 5 Постановления Правительства РФ от 18.04.2014 № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления» зоны затопления и подтопления считаются определенными с даты внесения в ЕГРН сведений об их границах, которые отображаются в документах территориального планирования, градостроительного зонирования и документации по планировке территорий в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности. При отсутствии сведений в ЕГРН и указанных документах данная зона не может считаться установленной, а значит, государственные и муниципальные органы не вправе ссылаться на имеющиеся в её границах ограничения, например, отказывая в выдаче разрешения на строительство. Отсутствие сведений в ЕГРН о границах исследуемых зон также влияет на установление стоимости земельных участков, расположенных в их границах.

Полномочиями по внесению сведений в ГВР наделено Федеральное агентство водных ресурсов.

Для определения зон затопления и подтопления, Федеральное агентство водных ресурсов должно располагать следующими сведениями:

- графическим описанием границ (карта зоны подтопления);
- текстовым комментарием, состоящим из названия водоема, площади территории;

- координатами границ территорий;
- документальными согласованиями с госорганами с подписями.

Внесение в ЕГРН сведений о границах охранных зон регламентировано статьей 32 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», а также Постановлением Правительства РФ от 31.12.2015 № 1532. Согласно этим документам, при внесении в государственный водный реестр сведений о границах зон затопления и подтопления и других ЗОУИТ, установленных в отношении водного объекта, либо изменений указанных сведений в ГВР федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий ведение ГВР, направляет в орган регистрации прав документ, воспроизводящий сведения:

- о типе, наименовании водного объекта;
- об установленных параметрах таких зон (координаты, площадь при наличии).

Обширной классификации зон затопления и подтопления в законодательстве нет. Согласно упомянутым выше Методическим рекомендациям для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по организации подготовки к паводкоопасному периоду и ГОСТам зоны затопления классифицируются по степени их опасности. При этом выделяются:

- зоны вероятного затопления – территории, в пределах которых возможно или прогнозируется образованные зоны затопления;
- зоны катастрофического затопления – зоны затопления, на которых произошла гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений, повреждены или уничтожены материальные ценности, а также нанесён ущерб окружающей природной среде;
- зоны вероятного катастрофического затопления – зоны вероятного затопления, на которых ожидается или возможна гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений, повреждение или уничтожение материальных ценностей, а также ущерб окружающей природной среде.

Для предотвращения разрушительного воздействия вод и ликвидации его последствия, необходимо установление зон затопления и подтопления.

Согласно пунктам 2, 3 статьи 67.1 Водного Кодекса РФ в границах зон затопления, подтопления запрещается:

- размещать новые населённые пункты и объекты капитального строительства без средств обеспечения защиты от затоплений;
- размещать кладбища, скотомогильники, свалки;
- использовать сточные воды в целях регулирования плодородия почв;
- травить вредителей, используя силы авиации
- сливать радиоактивные вещества

Помимо вышеперечисленных мер, собственник водного объекта обязан осуществлять меры, которые будут препятствовать затоплению территории, и ликвидировать его последствия в случае непредвиденных ситуаций. Нарушения могут спровоцировать большие имущественные расходы. Капитальное строительство в зоне подтопления запрещено из-за поднятия грунтовых вод. Чрезвычайная ситуация обычно происходит из-за обильных осадков или прорыва водохранилищ.

Для того чтобы в полном объеме определить территории муниципальных образований, подверженных затоплению, подтоплению, и внести сведения в ЕГРН необходимо пересмотреть требования к территориям, в отношении которых определяются границы зон затопления и подтопления.

За последние годы происходит увеличение антропогенной нагрузки на территории вследствие процессов урбанизации. Отсутствие единой информационной базы сведений о границах зон не только затопления и подтопления, но и всех зон с особыми условиями использования, не может в полной мере обеспечить защиту здоровья населения, объектов недвижимости и водных объектов.

Для правильного прогнозирования затопления территории, производят расчёты, используя при этом различные данные и методы. Чаще всего используют картографическое и математическое моделирование. В связи с

развитием информационных и производственных технологий, доступа к пространственным данным необходимо актуализировать теоретические и методические вопросы в области учета зон для использования сведений о них в процессе управления территориями и недвижимостью.

## 1.2 Благоустройство

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на уровень комфортной жизнедеятельности граждан в муниципальных образованиях, является благоустройство территории, которому в настоящее время все чаще придают значение органы власти и местные жители.

Именно поэтому благоустройство и озеленение внутригородских территорий в современных условиях является одной из самых важных сфер деятельности местных органов власти. Главная цель деятельности органов местного самоуправления – поддержание благоприятной среды проживания граждан на территории муниципального образования (Федеральный закон от 6 октября 2003 года N 131-ФЗ). Реализация мероприятий по благоустройству в соответствии с Федеральным законом N 131-ФЗ входит в полномочия органов местного самоуправления [20]. Исходя из вышесказанного, автор дает определение полномочиям органов местного самоуправления в сфере благоустройства. Итак, полномочия местных органов самоуправления в системе благоустройства – это комплекс прав и обязанностей, которые определяются уставом муниципальных образований и иными правовыми актами и непосредственно предоставляются органам местного самоуправления для решения вопросов, связанных с развитием территорий, поддержанием комфортной жизнедеятельности населения, охраной природной среды и т.д. в интересах населения муниципального образования и государства в целом.

Под благоустройством территории понимается комплекс мероприятий, предназначенный для формирования на участке привлекательной и комфортной среды для жизнедеятельности человека и включающий в себя преобразование

участка с целью улучшения его функциональности внешнего вида и экологического состояния.

Объектами благоустройства являются территории муниципального образования (земельные участки и земли), на которых осуществляется работа по благоустройству (рис.1.4)

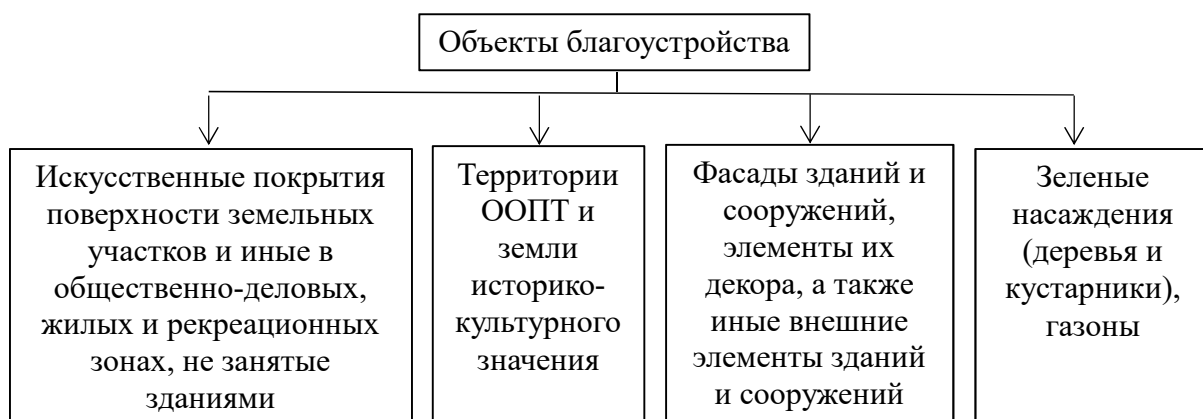


Рисунок 1.4 – Объекты благоустройства

Грамотный подход к благоустройству территории изменит внешний вид двора жилого дома, квартала или прилегающей к водным объектам территории в лучшую сторону [9].

Выполнение работ по благоустройству территорий проводятся в соответствии с рабочими чертежами и с соблюдением всех технологических требований, которые должны быть предусмотрены соответствующим разделом правил и санитарных норм. Подготовительные работы необходимо начинать с планировки мест сбора растительного грунта, пересадки растений, которые в дальнейшем будут использоваться во время озеленения прилегающей территории.

Работы по благоустройству непременно включают в себя правила благоустройства территории муниципального образования, которые утверждаются представительным органом соответствующего муниципального образования.

Вне зависимости от вида и правового статуса муниципального образования благоустройство территории включает себя последовательного выполнение следующих этапов [9]:

1 этап – Исследование особенностей земельного участка. Изучение рельефа, грунта. Составление проекта.

2 этап – Работы с рельефом местности, засыпка ям, устройство дренажа и коммуникаций, выкопка водоёмов, зонирование территории.

3 этап – Прокладка сети дорог и тропинок, мощение, освещение территории, улучшение плодородия почвы.

4 этап – Работы по озеленению, установка скульптур, беседок и других малых архитектурных форм.

Создание совместной композиции на осваиваемом участке территории проводится с использованием мероприятий не только по благоустройству, но и озеленению. Озеленением называется совокупность работ, выполненных с помощью различных растений для придания ландшафтным объектам эстетического облика.



## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b> 2УМ01		<b>ФИО</b> Городилову Алексею Игоревичу	
<b>Школа</b>		<b>Отделение (НОЦ)</b>	Отделение геологии
<b>Уровень образования</b>	магистратура	<b>Направление/специальность</b>	21.04.02 Землеустройство и кадастры

Тема ВКР:

**Разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод**

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<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><i>Объект исследования мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.</i>  <i>Область применения землеустройство и кадастры</i>  <i>Рабочая зона: офисное помещение в общественном здании</i>  <i>Размеры помещения 45 м<sup>2</sup></i>  <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны ноутбук с программными комплексами, AutoCAD, ArcGis</i>  <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне: разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод,</i></p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 25.12.2018) – // Собрание законодательства РФ. – 2000. – № 32. – Ст. 3340.</i></li> <li>2. <i>Федеральный закон от 28.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (ред. от 03.08.2018) // Собрание законодательства РФ. – № 31. – Ст. 3813.</i></li> <li>3. <i>СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»:</i></li> <li>4. <i>ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</i></li> <li>5. <i>ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности</i></li> <li>6. <i>СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение [Текст] - Москва: ССтандартинформ, 2018. – 121 с.</i></li> </ol>
<p><b>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</li> <li>– Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора</li> </ul>	<p>Вредные и опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отклонение показателей микроклимата;</li> <li>2. Превышение уровня шума;</li> <li>3. Недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> <li>4. Повышенный уровень электромагнитных излучений;</li> <li>5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;</li> <li>6. Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса</li> </ol>
<p><b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</b></p>	<p>Воздействие на селитебную зону <u>отсутствует</u>          Воздействие на литосферу <u>отсутствует</u>          Воздействие на гидросферу <u>отсутствует</u>          Воздействие на атмосферу <u>утилизация АКБ, ртутных ламп</u>  <u>Следует внимательно организовывать процесс обращения с бытовыми отходами и стремиться к использованию устройств с наименьшей потребляемой мощностью.</u></p>

<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях <u>при разработке проектного решения</u></b>	Возможные ЧС: <u>пожар</u> ; маловероятно: природного характера, техногенного характера ( <u>обрушение здания</u> ) Наиболее типичная ЧС: <u>пожар</u>
--	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сечин А.А.	к.т.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ01	Городилов Алексей Игоревич		

### 3 Социальная ответственность

Данную работу планируется применять в сфере землеустройства при проведении планирования территории. Работу предлагается использовать инженерам геоинформационных систем и кадастровым инженером. При этом работа может выполняться на любую территорию муниципальных образований Российской Федерации в соответствии с нормативно-правовыми актами.

Актуальность данной работы в части социальной направленности заключается в том, что разработка мероприятий, направленных на рациональное землепользование территорий естественной разгрузки подземных вод на настоящий день является важной частью градостроительства.

Кроме того, главной целью разработки мероприятий для рационального осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным назначением на примере города Томска, является основа всех работ землеустроительных работ, направленных на разделение территории на функциональные зоны, обеспечив удобство использования родников и их территорий в любое время года.

Необходимость разработки мероприятий для рационального землепользования территорий, обусловлена созданием благоприятных условий использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным назначением как для населения, так и для города Томска.

Разработка проекта преимущественно в офисном помещении административного здания с использованием персонального компьютерного оборудования, которое рассматривается в данном разделе в качестве рабочего места.

### 3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии со статьей 37 Конституции РФ, каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже законодательно установленного минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы [8].

В специальных правовых нормах трудового законодательства указываются все правила и требования, которые направлены на обеспечение безопасности труда, сохранение жизни и здоровья работающих, сокращение количества несчастных случаев на рабочем месте, а также на избежание ЧС и на сохранение трудоспособности рабочего. Ключевые положения и требования охраны труда и безопасности на производстве прописаны в Трудовом кодексе РФ. В данном нормативно-правовом документе описывается все аспекты труда. Руководитель дипломной работы работает по шестидневному графику (6 рабочих дней и один выходной в неделю), студент, выполняющий работу, работает по пятидневному графику (5 рабочих дней и два выходных в неделю). В соответствии с трудовой нагрузкой для преподавателя составляется расписание, а для студента, работающего в офисном помещении организацией устанавливаются правила трудового распорядка, учитывающее все нормы трудового законодательства. Нормальная продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю.

В соответствии со статьей 106 ТК РФ Время отдыха – время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению.

К отдыху относятся перерывы в течение рабочего дня (например, на обед – не более 2-х часов и не менее 30-ти минут), выходные дни (устанавливаются в соответствии с производственным календарем на 2022 год) и отпуска.

Студент и руководитель в течение рабочего дня имели перерывы на

обед, также каждую неделю выходные согласно своему графику работы. Работникам предоставляются ежегодные отпуска с сохранением места работы, должности и среднего заработка (статья 114 ТК РФ). Ежегодный оплачиваемый отпуск для руководителя и работающего студента составляет 28 дней.

Для руководителя дипломной работы заработная плата устанавливается в соответствии с Положением об оплате труда НИ ТПУ. Для работающего студента заработная плата устанавливается в соответствии с положением об оплате труда организации, в которой он работает.

В соответствии с внутренним распорядком НИ ТПУ руководитель и студент в соответствии с правилами внутреннего распорядка организации обязаны соблюдать трудовой порядок и нести дисциплинарную ответственность.

Так как выполнением данного проекта могут заниматься кадастровые инженеры, то на основании Федерального закона №221 «О кадастровой деятельности», важно наличие членства в саморегулируемых организациях кадастровых инженеров, отсутствие административной или уголовной ответственности, страхование жизни и здоровья, а также наличие государственного регистрационного номера. Это является особенностями для выполнения данного проекта.

Выпускная квалификационная работа выполнялась с использованием персонального компьютера в положении сидя. Такие условия труда регламентируются ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

На основании данного ГОСТ конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной плоскости составляют не более 45 см и горизонтальной плоскости – не более 60 см.

Рабочее пространство делится на 3 зоны:

– зона для размещения наиболее важных и очень часто используемых органов управления (оптимальная зона моторного поля);

- зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля);
- зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля).

Кроме того, важно учитывать пол исполнителя. Применительно к данной работе исполнителем может быть, как мужчина, так и женщина. Высота рабочей поверхности (расстояние по вертикали от пола до горизонтальной плоскости, в которой выполняются основные трудовые движения в зависимости от производственного процесса и пола отображена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Нормативная высота рабочей поверхности

Наименование работы	Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места		
	женщины	мужчины	женщины и мужчины
Печатание на машинке, типографических станках, перфораторах, легкая сборочная работа более крупных деталей	630	680	655

Нормативная высота поверхности сидения отображена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Высота поверхности сиденья

Пол работающего	Высота сиденья, мм
Женщина	400
Мужчина и женщина	420
Мужчина	430

Очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в вертикальной плоскости под углом  $\pm 15^\circ$  от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом  $\pm 15^\circ$  от сагиттальной плоскости.

Данная работы была выполнена на персональном компьютере, требования к которому содержатся в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

«Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [16].

Допустимые уровни звукового давления представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука, создаваемого ПЭВМ

Уровни звукового давления в октавных полосах со средне-геометрическими частотами								
31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
86 дБ	71 дБ	61 дБ	54 дБ	49 дБ	45 дБ	42 дБ	40 дБ	38 дБ

Нормативные параметры монитора приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Допустимые визуальные параметры устройств отображения информации

Параметры	Допустимые значения
Яркость белого поля	Не менее 35 кд/кв.м
Неравномерность яркости рабочего поля	Не более $\pm 20\%$
Контрастность (для монохромного режима)	3:1
Временная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение во времени яркости изображения экрана дисплея)	Не должна фиксироваться
Пространственная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение положения фрагментов изображения экрана)	Не более $2 \cdot 10L^{-4L}$ , где L - расстояние наблюдения

### 3.2 Производственная безопасность

Необходимо проанализировать вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при работе. Для их идентификации необходимо использовать ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3]. Перечень факторов представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы(ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Разработка	Проектирование	
Отклонение показателей микроклимата			СанПиН 2.2.4.548–96. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
Превышение уровня шума			СП 51.13330.2011. «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности» СН 2.2.4/2.1.8.562–96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки»
Недостаточная освещенность рабочей зоны			СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий» СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»
Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+	СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»
Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Разработка	Проектирование	



Продолжение таблицы 3.5

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	-	-	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса	+	+	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 09.03.2021)

3.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

1. Отклонение показателей микроклимата.

Для создания благоприятных условий труда необходимо обеспечение оптимальных (допустимых) параметров микроклимата. Неблагоприятные значения микроклиматических показателей могут стать причиной снижения производственных показателей в работе, привести к таким заболеваниям как различные формы простуды, радикулит, хронический бронхит, тонзиллит и другим.

В соответствии с СанПиНом 2.2.4.548–96. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» показателями, характеризующими микроклимат, являются:

- температура воздуха (22-24 °С);
- температура поверхностей (21-25 °С);
- относительная влажность воздуха (60-40 %);
- скорость движения воздуха (0,1 м/с) [24].

Перепады температуры воздуха, а также ее изменения не должны превышать 2°С и выходить за пределы нормированных величин.

Несоблюдение правильного микроклимата рабочего помещения могут нарушить тепловой баланс человека и его допустимое тепловое состояние. Это может вызвать отклонения в состоянии здоровья человека, различные заболевания дыхательных путей и сердечно сосудистые заболевания, упадок его работоспособности.

В целях профилактики необходимо использовать защитные мероприятия, такие как: кондиционер, вентилятор для улучшения циркуляции воздуха, различные средства индивидуальной защиты (например, надевать кофту при прохладной температуре помещения).

## 2. Превышение уровня шума.

Работа в помещении сопряжена с шумовым загрязнением. К источникам шума отнесены аппаратные средства персонального компьютера, бытовые приборы, телефонные звонки, шумы с улицы, в том числе исходящие от транспортных потоков или от природных явлений.

Длительное воздействие шумов снижает производительность труда и приводит к ухудшению слуха, головным болям, к различным нарушениям деятельности нервной системы и изменению сосудистого давления.

Основным источником шума является компьютер и его составляющие части. Его шум находится в пределах 25-50 дБ. В соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562–96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки» эквивалентный уровень звукового давления на рабочем месте, связанным с научной деятельностью составляет от 40 до 50 дБ [17]. Это говорит о том, что источник шума на рабочем месте не оказывает негативное влияние на организм студента.

Рассчитаем эквивалентный уровень звука за 8-ми часовой рабочий день ( $L_{EX,8h}$ ) по следующей формуле:

$$L_{EX,8h} = L_{p,A,eqT_b} + 10 \lg \left[ \frac{T_e}{T_0} \right] \quad (1)$$

где  $L_{p,A,eqT_e}$  – эквивалентный уровень звука, определенный для номинального рабочего дня, характеризующегося временным интервалом  $T_e$ , дБ (для данного рабочего места - 50 дБ);

$T_e$  – эффективная длительность номинального рабочего дня (т.е. период времени, в течение которого наблюдается воздействие шума, существенного и представительного для данного рабочего места), ч;

$T_0$  – базовая длительность рабочего дня ( $T_0=8$ ч).

Эффективная длительность номинального рабочего дня составляет 7 часов, так как при 8-ми часовом рабочем дне предусмотрено время обеда, равное 1-му часу, в течение которого воздействие шума не наблюдается.

Подставим значения всех показателей в формулу и рассчитаем эквивалентный уровень звука на рассматриваемом рабочем месте:

$$L_{EX.8h} = 50 + 10\lg\left[\frac{7}{8}\right] = 49,4 \text{ дБ}$$

Таким образом, за 8-ми часовой рабочий день эквивалентный уровень звука в офисном помещении равен 49,4 дБ, что является нормой согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки».

В качестве профилактики вредного воздействия шума на организм человека можно использовать индивидуальные средства защиты, такие как наушники и беруши.

### 3. Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Освещение очень важно для здоровья человека. С его помощью человек получает большую часть информации (около 90%).

С точки зрения безопасности труда зрительная способность и зрительный комфорт чрезвычайно важны. Очень много несчастных случаев происходит, помимо всего прочего, из-за неудовлетворительного освещения или из-за ошибок, сделанных рабочим, по причине трудности распознавания того или иного предмета. Свет создает нормальные условия для трудовой деятельности.

Особенно важно правильное освещение для человека с плохим зрением, так как оно способствует еще большему его ухудшению.

В зависимости от источника освещение подразделяют на естественное, искусственное и совмещенное.

В соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278–03. «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий» норма освещенности для офисных помещений составляет 200-300 лк [14].

В качестве источников искусственного освещения на рассматриваемом рабочем месте используются стандартные офисные светильники, состоящие из 4 люминесцентных ламп, общей мощностью 36 Вт. В помещении также имеются окна, через которые поступает дополнительное естественное освещение. Общая освещенность рабочего места находится в пределах нормы.

Для поддержания оптимального уровня освещенности желательно, чтобы на рабочее место был направлен прямой свет, и вокруг имелось фоновое освещение. В качестве профилактики можно также использовать индивидуальные средства защиты, например, светозащитные очки.

#### 4. Повышенный уровень электромагнитных излучений.

Главным источником электромагнитного излучения является персональный компьютер. Его воздействие ухудшает остроту зрения человека, влияет на сосуды, может вызывать головную боль.

В соответствии с СанПиНом 2.2.2/2.4.1340–03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» временные допустимые уровни электромагнитного излучения, создаваемые персональными компьютерами на рабочих местах:

- при напряженности электрического поля в диапазоне частот 5 Гц- 2 кГц – 25 В/м;
- при напряженности электрического поля в диапазоне частот 2 кГц- 400 кГц – 2,5 В/м;
- при напряженности электростатического поля – 15 кВ/м [16].

Для профилактики воздействия электромагнитного излучения необходимо проводить зарядку для глаз, а также использовать специальные очки для пользования компьютером.

Для рационального воздействия электромагнитного излучения необходимо правильно располагать экран компьютера по высоте и удаленности от глаз человека. Эти требования так же прописаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

Возникновение данного фактора связано с несоответствующим оснащением рабочего помещения, неправильной эксплуатацией оборудования и устаревшей электропроводки. Нормативное напряжение в рабочем помещении должно составлять не более 220В.

При пользовании средствами вычислительной техники и периферийным оборудованием каждый работник должен внимательно и осторожно обращаться с электропроводкой, приборами и аппаратами и всегда помнить, что пренебрежение правилами безопасности угрожает и здоровью, и жизни человека.

Во избежание поражения электрическим током необходимо твердо знать и выполнять следующие правила безопасного пользования электроэнергией:

1. Постоянный контроль своего рабочего места на предмет исправного состояния электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, и заземления. При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить соответствующих людей в организации. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

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

- вешать что-либо на провода;
- закрашивать и белить шнуры и провода;

- закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы;

- выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

3. Для исключения поражения электрическим током запрещается:

- часто включать и выключать компьютер без необходимости;

- прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера;

- работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками;

- работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе

- класть на средства вычислительной техники и периферийного оборудования посторонние предметы.

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

5. Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в непригодных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части.

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

7. Недопустимо под напряжением проводить ремонт средств вычислительной техники и периферийного оборудования.

8. Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

9. При пользовании электроэнергией в сырых помещениях соблюдать особую осторожность.

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

11. Спасение пострадавшего при поражении электрическим током главным образом зависит от быстроты освобождения его от действия током.

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

Необходимо немедленно начать производить искусственное дыхание, наиболее эффективным из которых является метод рот в рот или рот в нос, а также наружный массаж сердца. Искусственное дыхание производится вплоть до прибытия врача.

6. Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса Однообразии трудовых операций или трудовой обстановки оказывают влияние на работника. Основные отрицательные последствия монотонного труда: физическая тяжесть, нервная напряженность труда, сложность перерабатываемой информации, однонаправленное снижение уровня показателей сердечно-сосудистой системы и центральной нервной системы, рассеянность внимания, проявление сонливости, повышение заболеваемости, снижение работоспособности и производительности труда.

Умственное напряжение является нормальным рабочим состоянием, возникающим под влиянием трудовой деятельности. Однако вследствие действия некоторых особенностей деятельности, в которых она протекает, оно может существенно возрастать. Такими особенностями являются физиологический дискомфорт, страх, дефицит времени, повышенная значимость ошибочных действий, наличие помех, дефицит или избыток информации.

### 3.2.2 Обоснование мероприятий по снижению уровня воздействия опасных и вредных факторов на исследователя

В соответствии с анализом воздействия вредных и опасных факторов необходимо разработать мероприятия по снижению их воздействия на организм человека.

При нарушении микроклимата рабочего места необходимо использовать кондиционер, проветривать помещение и использовать вентилятор для улучшения циркуляции воздуха.

При использовании персонального компьютера превышение уровня шума практически невозможно. Для профилактики или при повышенной чувствительности к шуму можно использовать беруши.

Освещенность на рабочем месте играет важную роль. Для поддержания оптимального уровня освещенности желательно, чтобы на рабочее место был направлен прямой свет, и вокруг имелось фоновое освещение. На рабочем месте источником естественного света являются окна, свет из которых направлен прямо на место работы, а в качестве фонового освещения используются стандартные офисные лампы.

При превышении электромагнитного излучения от персонального компьютера необходима его замена для предотвращения воздействия на человека.

В соответствии с СанПиНом 2.2.2/2.4.1340–03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» необходимо правильно организовывать рабочее пространство. Для профилактики переутомления на рабочем месте в учреждениях высшего профессионального образования необходимо выполнять упражнения для глаз, проводить перерывы не менее 15-ти минут, обязательно проветривать помещение во время перерывов и проводить физкультурные паузы.

Во избежание поражения электрическим током при работе с ПК, необходимо соблюдать следующие требования [4]:

1. Во время работы:



- необходимо аккуратно обращаться с проводами;
- запрещается работать с неисправным компьютером;
- нельзя заниматься очисткой компьютера, когда он находится под напряжением;
- недопустимо самостоятельно проводить ремонт оборудования при отсутствии специальных навыков;
- нельзя располагать рядом с компьютером жидкости, а также работать с мокрыми руками;
- нельзя в процессе работы с ПК прикасаться к другим металлическим конструкциям (например, батареям);
- не допускается курение и употребление пищи вне помещений.

## 2. В аварийных ситуациях:

- при любых неполадках необходимо сразу отсоединить ПК от сети;
- в случае обнаружения оголенного провода незамедлительно оповестить всех работников и исключить контакт с проводом;
- в случае возникновения пожара принять меры по его тушению с использованием огнетушителей (работники должны знать, где они находятся);
- в случае поражения человека током оказать первую помощь и вызвать скорую медицинскую помощь.

## 3. По окончании работы:

- выключить компьютер;
- желательно провести влажную уборку рабочего места;
- отключить электропитание.

### 3.3 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды – это комплекс мер, которые предназначены для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на

окружающую среду.

Обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии Федерального закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) «Об охране окружающей среды».

Проектируемое решение не оказывает влияния на окружающую среду, поскольку является электронной разработкой. Но в процессе работы задействованы составляющие рабочего процесса и организации рабочего места: ПК, люминесцентные лампы, макулатура.

В процессе исследования при использовании ПК значительное влияние на окружающую среду оказывает электромагнитное излучение, исходящее от монитора, а также в меньшей мере тепловое и шумовое загрязнения.

При эксплуатации офиса административного здания производственные выбросы отсутствуют. Основным загрязняющим фактором окружающей среды на территории административного здания является бытовой мусор, пищевые отходы, отходы отопительных систем.

В процессе эксплуатации здания образуются отходы, которые, без надлежащей переработки, наносят вред экологии региона. К таким отходам относятся в первую очередь электробытовая техника, энергосберегающие лампы и изделия из пластика. Эти виды мусора способны загрязнять воду, атмосферу и грунты, что катастрофически пагубно влияет на человека, так как содержит опасные химические соединения и вещества.

После того, как техника попадает на свалку ТБО, она начинает постепенно разрушаться и отравлять почву и атмосферу вредными химическими веществами. Чтобы предотвратить экологическую катастрофу, все электроприборы с территории исследуемого объекта сдаются в специализированные пункты приема бытовой техники и утилизируются.

Для целей сбора полимерных отходов на территории объекта исследования установлены специальные контейнеры. Весь собранный из контейнеров пластик сортируется, очищается, компактно складывается и

отправляется на переработку.

Утилизация компьютеров и оргтехники необходима из-за наличия в устройствах опасных для окружающей среды веществ, таких как:

- 1) ртуть;
- 2) кадмий;
- 3) мышьяк;
- 4) свинец;
- 5) цинк;
- 6) никель и другие.

Утилизация компьютерного оборудования осуществляется по специально разработанной схеме, которая должна соблюдаться в организациях:

1. Создается комиссия, которая принимает решение о списании техники.
2. Разрабатывается приказ о списании устройств.
3. Составляется акт утилизации, основанного на результатах технического анализа, который подтверждает негодность оборудования для дальнейшего применения.
4. Формируется приказ на утилизацию.
5. Утилизацию оргтехники обязательно должна осуществлять специализированная фирма.
6. Получается специальная официальная форма, подтверждающая утилизацию.

Для того, чтобы отправить макулатуру на переработку, необходимо рассортировать бумажные отходы: бумага, картон. Для таких целей в здании организации на каждом этаже обязательно ставятся специальные коробки для утилизации макулатуры, которые в дальнейшем организация передает на переработку. Макулатура сдается в специальный пункт приема и передается в специализированные организации.

### 3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

С учетом специфики работы и наличием вычислительной техники в помещении наиболее вероятно возникновение пожара, под которым понимается вышедший из-под контроля процесс горения, обусловленный возгоранием вычислительной техники и угрожающий жизни и здоровью работников.

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.

При нахождении на рабочем месте необходимо соблюдать следующие правила поведения:

- сохранять спокойствие при возникновении пожара;
- покинуть помещение, воспользовавшись эвакуационным выходом;
- при задымлении помещения дышать через влажную ткань и передвигаться максимально близко к полу.

В соответствии со СНиП 21 – 01 – 97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» здание, где находится рабочее место, обязательно должно быть оборудовано эвакуационными выходами, специальными указателями на все выходы, а также планами каждого этажа. Все условные обозначения обязательно должны иметь подсветку, чтобы их было видно при отключении электричества [26].

Для профилактики действий в чрезвычайных ситуациях обязательно должны проводиться учения. Каждый сотрудник учреждения обязан знать инструкцию вывода людей из здания через специальные выходы. Поток распределяется так, чтобы не создавать давку и как можно быстрее вывести людей на улицу в безопасное место.

## Выводы по разделу

При выполнении магистерской диссертации необходимо учитывать её социальное значение. Так как научно-исследовательские работы выполняются преимущественно в офисных помещениях, необходимо обеспечивать безопасность сотрудников на рабочем месте. Социальная значимость данной работы однозначно определена.

В разделе «Социальная ответственность» рассмотрены опасные и вредные производственные факторы, которые могут возникать на рабочем месте. Определены их источники возникновения, оптимальные показатели, а также воздействия этих факторов, средства и методы защиты от них. Благодаря методам и средствам защиты, происходит снижение воздействия вредных и опасных факторов на физическое и психическое состояние человека, что способствует увеличению его работоспособности и повышению качества работы.

Кроме того, в разделе рассмотрены источники воздействия на окружающую среду. Освещены меры снижения воздействия на нее путем утилизации составных частей компьютерной техники, литий-ионных аккумуляторов и батарей, люминесцентных ртутьсодержащих ламп. Таким образом, была обеспечена экологическая безопасность при выполнении данной работы.

При выполнении работы были указаны основные источники и виды возникновения чрезвычайной ситуации на рабочем месте. Рассмотрены основные действия при возникновении пожара на рабочем месте и основные нормы и правила пожарной безопасности.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2УМ01	Городилову Алексею Игоревичу

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

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
Разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод	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>	
<p align="center">1. Оценка конкурентоспособности технических решений 2. Матрица SWOT 3. График проведения и бюджет проекта 4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности разработки</p>	

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

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Рыжакина Т.Г.	к.э.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2УМ01	Городилов Алексей Игоревич		

#### 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов.

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.

Исследования проводились на территории Томской области, города Томска. В работе проведен анализ и предложены рациональные направления осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением. В

качестве объекта были выбраны мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

#### 4.1 Предпроектный анализ

##### 4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Сегментирование – это процесс разбивки потребителей на различные сегменты (группы), каждой из которой может потребоваться определенный товар либо услуга.

В данном проекте сегментами рынка являются:

- органы местного самоуправления;
- федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр);
- организации, предоставляющие кадастровые услуги;
- юридические компании;
- научно-исследовательские организации, университеты;
- граждане.

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

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

В данном научном исследовании проведен анализ и предложены рациональные направления осуществления землепользования территорий



естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением. В качестве объекта были выбраны мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод.

В таблице 4.1 приведена оценка конкурентов, где  $\Phi$  – разрабатываемый проект,  $k1$  – исследование, проведенное помощником кадастрового инженера в научно-исследовательском институте,  $k2$  – исследование, проведенное организацией, которая занимается кадастровой деятельностью.

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

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		$B_{\Phi}$	$B_{k1}$	$B_{k2}$	$K_{\Phi}$	$K_{k1}$	$K_{k2}$
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Повышение производительности	0,14	5	5	5	0,7	0,7	0,7
2. Точность	0,14	5	4	4	0,7	0,56	0,56
3. Скорость	0,17	5	4	4	0,85	0,68	0,68
4. Простота в использовании	0,17	5	5	5	0,85	0,85	0,85
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,12	4	3	4	0,48	0,36	0,48
2. Цена	0,12	5	3	3	0,6	0,36	0,36
3. Срок выхода на рынок	0,14	4	3	4	0,56	0,42	0,56
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>4,74</b>	<b>3,93</b>	<b>4.19</b>

Критерии оценки подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

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:

$$K = \sum B_i \cdot B_i \quad (1)$$

где:  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$ – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$ – балл  $i$ -го показателя.

Основываясь на проведенном анализе конкурентов, можно сделать вывод, что проект превосходит конкурентные исследования. Это связано с простотой использования, ценой и скоростью разрабатываемого проекта. Однако уязвимость разрабатываемого проекта в том, что требуется больше времени на его выполнение и выхода на рынок.

#### 4.1.3 SWOT-анализ

SWOT – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта (таблица 4.2). Применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта и который позволяет определить сильные и слабые стороны проекта. Анализ проводится в 3 этапа.

*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.

Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках научно-исследовательского проект.

Таблица 4.2 – Первый этап SWOT-анализа

<b>Сильные стороны</b> С1. Более низкая стоимость процесса по сравнению с существующим. С2. Программное обеспечение.	<b>Слабые стороны</b> Сл1. Отсутствие необходимой информации.
<b>Возможности</b> В1: Повышение стоимости конкурентных разработок	<b>Угрозы</b> У1. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У2. Повышение точности

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

Интерактивная матрица проекта представлена в таблице 4.3. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Таблица 4.3 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и возможности»

	Сильные стороны проекта		
Возможности проекта		C1	C2
	B1	+	+
	Слабые стороны проекта		
Возможности проекта		Сл1	
	B1	+	
	Сильные стороны проекта		
Угрозы проекта		C1	C2
	У1	+	-
	У2	+	-
	Слабые стороны проекта		
Угрозы		Сл1	
	У1	+	
	У2	-	

Таким образом, в рамках третьего этапа может быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа (таблица 4.4).

Таблица 4.4 –SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1.Более низкая стоимость процесса по сравнению с существующим. С2.Программное обеспечение.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1.Отсутствие необходимой информации.
Возможности: В1.Повышение стоимости конкурентных разработок	Определение зон подтопления на основе геоинформационного анализа-более дешевый и быстрый вариант решения существующей проблемы.	Сбор необходимой для исследования информации увеличивает срок выполнения работ, что снижает конкуренцию.
Угрозы: У1.Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У2.Повышение точности	Экономичность и энергоэффективность процессаспособны ослабить влияние перечисленных угроз.	При отсутствии необходимой информации и несвоевременного финансового обеспечения возникает угроза потери рынка.

#### 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 необходимо заполнить специальную форму, содержащая показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта (таблица 4.5).

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	4
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	3

Продолжение таблицы 4.5

3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	3	3
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	4	4
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	5	5
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	5	5
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	3	3
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	2
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	3
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	4	4
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	2	2
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	4	4
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	5	4
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	4	3
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	3	2
	<b>ИТОГО БАЛЛОВ</b>	55	51

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.

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i \quad (2)$$

где:  $B_{\text{сум}}$  – суммарное количество баллов по каждому направлению;

$B_i$  – балл по  $i$ -му показателю.

По результатам оценки выделяются слабые стороны исследования, дальнейшего улучшения необходимо провести маркетинговые исследования рынков сбыта, разработать бизнес-план коммерциализации научной разработки проработать вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок.

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

Создание разработки, является только первым шагом. Необходимо более подробно рассмотреть методы коммерциализации, при которых возможно продвижение научного исследования. Для данной магистерской работы был проведен анализ наиболее подходящих методов коммерциализации, которые приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Методы коммерциализации результатов научно-технической разработки

Метод	Обоснование примера
Торговля патентными лицензиями	Результаты исследования могут быть переданы заинтересованным органам местного самоуправления и органам регистрации недвижимости

Представленный метод является наиболее подходящий для дальнейшего развития и реализации научного исследования.

## 4.2 Инициация проекта

Процесс инициации позволяет определить начало нового проекта или одной из фаз существующего. В рамках данного процесса определяют изначальные цели, содержание, наличие финансовых ресурсов. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать, и влиять на общий результат научного проекта. Данная информация закрепляется в Уставе проекта, представленного в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Заинтересованные стороны проекта

<b>Заинтересованные стороны проекта</b>	<b>Ожидания заинтересованных сторон</b>
НИ ТПУ	Выпуск высококвалифицированных специалистов
Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии	Экономия технических и экономических ресурсов за счет отсутствия спорных объектов недвижимости. Получение усовершенствованной процедуры установления границ водоохранных зон
Организации, занимающиеся выполнением кадастровых работ	
Органы государственной регистрации недвижимости, органы местного самоуправления,	Новые научные результаты, которые могут быть использованы для реализации межведомственного информационного взаимодействия

В таблице 4.8 представлена иерархия целей проекта и критерии достижения целей.

Таблица 4.8 – Цели и результат проекта

<b>Цели проекта:</b>	Разработка мероприятий для осуществления рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод
----------------------	---

Продолжение таблицы 4.8

<b>Ожидаемые результаты проекта:</b>	Рациональное землепользование территорий естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением.  Усовершенствование процедуры постановки земельных участков с реестровой ошибкой на кадастровый учет
<b>Критерии приемки результата проекта:</b>	Модель способствует решению проблем рационального землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод
<b>Требования к результату проекта:</b>	<b>Требование:</b>
	Предложение результатов современному законодательству, их целесообразность и рациональность

В таблице 4.9 представлена организационная структура проекта (роль каждого участника, их функции, трудозатраты).

Таблица 4.9 – Рабочая группа проекта

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО, основное место работы, должность</b>	<b>Роль в проекте</b>	<b>Функции</b>	<b>Трудозатраты, час.</b>
1.	Чилингер Л.Н., ОГ ИШПР ТПУ, старший преподаватель	Руководитель проекта	Консультирование, координация деятельности, определение задач, контроль выполнения.	700
2.	Городилов А.И., магистрант ОГ ИШПР	Исполнитель по проекту	Анализ литературных источников, сбор данных, анализ данных, выявление проблем, поиск решений	1700
<b>ИТОГО:</b>				2400

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 реализованы в рамках данного проекта (таблица 4.10).

Таблица 4.10 – Ограничения проекта

<b>Фактор</b>	<b>Ограничения/ допущения</b>
3.1. Бюджет проекта	<u>1 053 226,2</u>



#### Продолжение таблицы 4.10

3.1.1. Источник финансирования	НИ ТПУ
3.2. Сроки проекта:	01.02.2022-31.05.2022
3.2.1. Дата утверждения плана управления проектом	01.02.2022
3.2.2. Дата завершения проекта	31.05.2022

### 4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

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.

#### 4.3.1 Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания иерархической структуры работ структурируется и определяется содержание всего проекта (рисунок 4.1).

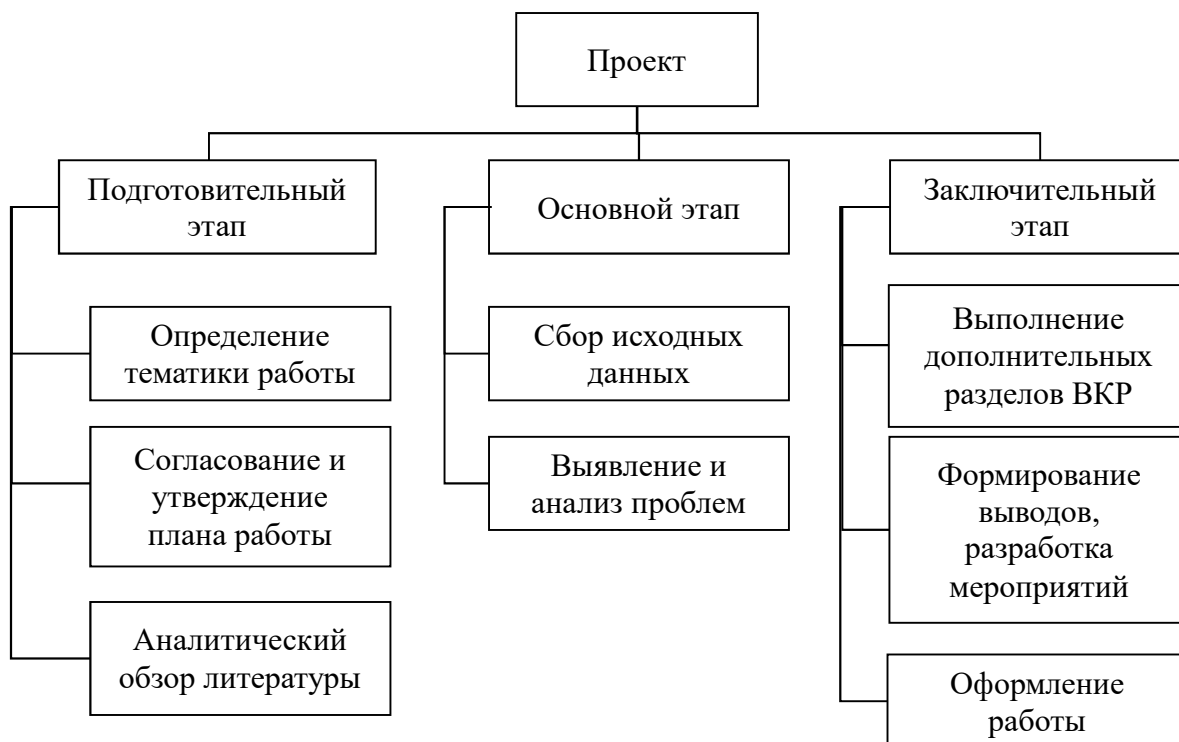


Рисунок 4.1 – Иерархическая структура работ

#### 4.3.2 План проект

В рамках планирования научного проекта построены календарный график проекта (таблица 4.11, 4.12).

Таблица 4.11 – Календарный план проекта

Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников
Утверждение темы магистерской диссертации	10	01.02.2022	10.02.2022	Городилов А.И., Чилингер Л.Н.
Согласование плана работ	10	11.02.22	14.02.2022	Городилов А.И., Чилингер Л.Н.
Литературный обзор	22	14.02.2022	14.03.2022	Городилов А.И.
Обработка полученных данных и обсуждение результатов	48	15.03.2022	01.05.22	Городилов А.И., Чилингер Л.Н.

Продолжение таблицы 4.11

Написание отчета	30	02.05.22	31.05.22	Городилов А.И
<b>Итого:</b>	<b>119</b>			

Таблица 4.12 – Календарный план график проведения работ

№ раб	Вид работ	Исполнители	T <sub>кi</sub> , кал. дней	Продолжительность выполнения работ												
				февраль			март			апрель			май			
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Утверждение темы магистерской диссертации	студент	10	■												
2	Согласование плана работ	студент	10		■											
3	Литературный обзор	студент	22			■	■									
4	Обработка полученных данных и обсуждение результатов	студент	48						■	■	■	■	■			
5	Написание отчета	студент	30												■	■

■ – студент

#### 4.4 Бюджет научного 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, такими как: сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты; специальное оборудование для научных работ; заработная плата; отчисления на социальные нужды; научные и производственные командировки; оплата работ, выполняемых сторонними организациями и предприятиями; накладные расходы.

В статью «Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты (за вычетом отходов)» включаются затраты на приобретение всех видов материалов, но и все необходимые ресурсы, для выполнения исследовательских работ.

Расчёт количества потребных материальных ценностей производится по нормам расхода. Данные результаты представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Расчет затрат по статье «Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты»

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Интернет	мес.	4	595,00	2380,00
Электроэнергия	кВт/ч	939	2,39	2244,21
<b>Материалы при оформлении документации</b>				
Многофункциональное устройство (принтер, сканер, факсимильное устройство, копировальный модуль)	шт.	1	9788,00	9788,00
Флеш-накопитель	шт.	1	570,00	570,00
Картридж	шт.	3	859,00	2577,00
Брошюрование	шт.	1	40,00	40,00
<b>Канцелярские принадлежности</b>				
Бумага	уп.	1	380,00	380,00
Прочая канцелярия	шт.	14	25	350,00
<b>Всего за материалы</b>				18029,21
<b>Транспортно-заготовительные расходы (5%)</b>				901,46
<b>Итого</b>				18930,67

Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ. В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене (таблица 4.14).

Таблица 4.14 – 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	Ноутбук (Lenovo)	1	35000,0	35000,0
2	Программное обеспечение MicrosoftOffice	1	5990,0	5990,0
<b>Итого, руб.:</b>				40 990

Расчет основной заработной платы. В настоящую статью 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. Расчет основной заработной платы сводится в таблице 4.16.

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (3)$$

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:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб} \quad (4)$$

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:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (5)$$

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, раб. дн.

Расчет заработной платы научно – производственного и прочего персонала проекта проводили с учетом работы 2-х человек – научного

руководителя и исполнителя. Баланс рабочего времени исполнителей представлен в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Магистрант
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни - отпуск - невыходы по болезни	153	153
Действительный годовой фонд рабочего времени	212	212

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_6 * (k_{пр} + k_d) * k_p \quad (6)$$

где  $Z_6$  – 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:

$$Z_m = Z_6 * K_p \quad (7)$$

где  $Z_6$  – базовый оклад, руб.;

$K_p$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Согласно информации сайта Томского политехнического университета, должностной оклад (ППС) старшего преподавателя в 2022 году без учета РК составил 26300 руб. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	$Z_{б,}$ руб.	$k_{пр}$	$k_{д}$	$k_{р}$	$Z_{м,}$ руб	$Z_{дн,}$ руб.	$T_{р,}$ раб. дн.	$Z_{осн,}$ руб.
Руководитель	26300	-	-	1,3	34190	2680,22	212	568206,6 4
Магистрант	1923	-	-	1,3	2500	132	212	27998

Дополнительная заработная плата научно-производственного 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:

$$Z_{доп} = Z_{осн} * k_{доп} \quad (8)$$

где  $Z_{доп}$  – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{доп}$  – коэффициент дополнительной зарплаты;

$Z_{осн}$  – основная заработная плата, руб.

В таблице 4.17 приведена форма расчёта основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 4.17 – Заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Магистрант
Основная зарплата	568206,64	27998
Дополнительная зарплата	56820,66	2799,8
Итого по статье $C_{зп}$	625027,3	30797,8

Отчисления на социальные нужды. Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{внеб} = k_{внеб} * (Z_{осн} + Z_{доп}) \quad (9)$$

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

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%.

Стипендиальный выплаты студентам, магистрам и аспирантам не облагаются налогом.

Отчисления на социальные нужды составляют:

$$C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot (568206,64 + 56820,66) = 187508,19 \text{ рублей}$$

*Накладные расходы.* В расчетах эти расходы принимаются в размере 70-90 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы. Расчет накладных расходов провели по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) = 0,8 \cdot (568206,64 + 56820,66) = 500021,84$$

где  $K_{\text{накл}}$  – коэффициент накладных расходов принят 0,8.

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат составлена калькуляция плановой себестоимости НИИ (таблица 4.18).

Таблица 4.18 – Затраты научно-исследовательской работы

Вид исследования	Затраты по статьям						
	Сырье, материалы (за вычетом возвратных отходов), покупные изделия и полуфабрикаты	Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	Основная заработная плата	Доп-ая заработная плата	Отчисления на социальные нужды	Накладные расходы	Итого плановая себестоимость
Данное исследование	18930,67	40990,00	277977,8	27797,7	187508,19	500021,84	<u>1 053 226</u> <u>.2</u>



#### 4.4.1 Организационная структура проекта

Данный проект представлен в виде проектной организационной структуры. Проектная организационная структура проекта представлена на рисунке 4.2.

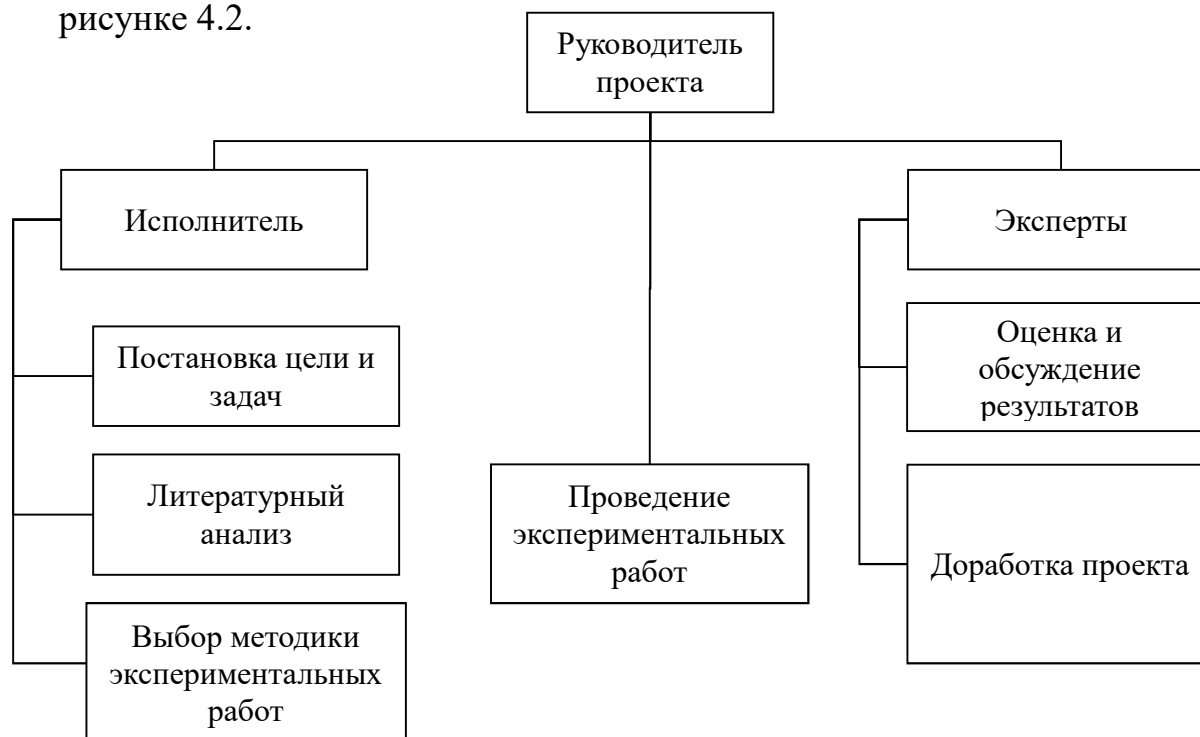


Рисунок 4.2 – Проектная структура проекта

#### 4.4.2 План управления коммуникациями проекта

План управления коммуникациями отражает требования к коммуникациям со стороны участников проекта (таблица 4.19).

Таблица 4.19 – План управления коммуникациями

№ п/п	Какая информация передается	Кто передает информацию	Кому передается информация	Когда передает информацию
1.	Статус проекта	Исполнитель	Руководителю	Еженедельно (понедельник)

Продолжение таблицы 4.19

2.	Обмен информацией о текущем состоянии проекта	Исполнитель	Руководителю	Ежемесячно (конец месяца)
3.	Документы и информация по проекту	Исполнитель	Руководителю	Не позже сроков графиков и к. точек
4.	О выполнении контрольной точки	Исполнитель	Руководителю	Не позже дня контрольного события по плану управления

#### 4.4.3 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.

Информация по возможным рискам сведена в таблицу 4.20.

Таблица 4.20 – Реестр рисков

№	Риск	Вероятность наступления	Влияние риска	Уровень риска	Способы смягчения риска	Условия наступления
1	Неполнота изученности нормативно-правовых актов	4	5	Высокий	Консультации со специалистами	Некорректное изложение информации
2	Ошибка при обработке данных	1	5	Низкий	Совершенствование материала	Низкий уровень владения специальным ГИС ПО
3	Отсутствие интереса к результатам исследования	2	5	Низкий	Привлечение предприятий, публикация результатов	Отсутствие результатов исследования

## 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. 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:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_{опt}}{(1+i)^t} - I_0 \quad (10)$$

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 представлен в таблице 4.21. При расчете рентабельность проекта составляла 20 %, норма амортизации - 10 %.

Таблица 4.21 – Расчет чистой текущей стоимости по проекту в целом

Наименование показателей	Шаг расчета				
	0	1	2	3	4
Выручка от реализации, руб.	0	1393439,244	1393439,24	1393439,244	1393439,244
Итого приток, руб.	0	1393439,244	1393439,24	1393439,244	1393439,244
Инвестиционные издержки, руб.	-1161199,37	0	0	0	0
Операционные затраты, руб.	0	348359,811	348359,811	348359,811	348359,811
Налогооблагаемая прибыль	0	1045079,433	1045079,43	1045079,433	1045079,433
Налоги 20 %, руб.	0	209015,89	209015,89	209015,89	209015,89
Итого отток, руб.	-1161199,37	557375,70	557375,70	557375,70	557375,70
Чистая прибыль, руб.	0	836063,55	836063,55	836063,55	836063,55
Чистый денежный поток (ЧДП), руб.	-1161199,37	952183,48	952183,48	952183,48	952183,48
Коэффициент дисконтирования (КД)	1	0,83	0,69	0,58	0,48
Чистый дисконтированный денежный поток (ЧДД), руб.	-1161199,37	793486,2362	661238,53	551032,11	459193,42
$\Sigma$ ЧДД		2464950,30			
Итого NPV, руб.		1303750,93			

Коэффициент дисконтирования рассчитан по формуле:

$$КД = \frac{1}{(1+i)^t} \quad (11)$$

где:  $i$  – ставка дисконтирования, 20 %;

$t$  – шаг расчета.

Таким образом, чистая текущая стоимость по проекту в целом составляет 392643 рублей, что позволяет судить об его эффективности.

**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:

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_t}{(1+i)^t} / I_0 > 1 \quad (12)$$

где: ЧДД - чистый денежный поток, руб.;

$I_0$  – начальный инвестиционный капитал, руб.

Таким образом PI для данного проекта составляет 2,12

Так как  $PI > 1$ , то проект является эффективным.

Внутренняя ставка доходности (IRR). Значение ставки, при которой 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 =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.

Между чистой текущей стоимостью (NPV) и ставкой дисконтирования ( $i$ ) существует обратная зависимость. Эта зависимость представлена в таблице 4.22 и на рисунке 4.3.

Таблица 4.22 – Зависимость NPV от ставки дисконтирования

Наименование показателя	0	1	2	3	4	Сумма, руб.
Чистые денежные потоки, руб.	-1161199,37	952183,48	952183,48	952183,48	952183,48	
Коэффициент дисконтирования						
0,1	1	0,91	0,83	0,75	0,68	
0,2	1	0,83	0,69	0,58	0,48	
0,3	1	0,77	0,59	0,46	0,35	
0,4	1	0,71	0,51	0,36	0,26	
0,5	1	0,67	0,44	0,30	0,20	
0,6	1	0,63	0,39	0,24	0,15	
0,7	1	0,59	0,35	0,20	0,12	
0,8	1	0,56	0,31	0,17	0,10	

Продолжение таблицы 4.22

0,9	1	0,53	0,28	0,15	0,08	
1	1	0,50	0,25	0,13	0,06	
Дисконтированный денежный поток, руб.						
0,1	-1161199,37	865621,35	786928,50	715389,54	650354,13	1857094,14
0,2	-1161199,37	793486,23	661238,53	551032,11	459193,42	1303750,92
0,3	-1161199,37	732448,83	563422,18	433401,68	333385,90	901459,22
0,4	-1161199,37	680131,06	485807,90	347005,64	247861,17	599606,40
0,5	-1161199,37	634788,99	423192,66	282128,44	188085,63	366996,34
0,6	-1161199,37	595114,68	371946,67	232466,67	145291,67	183620,32
0,7	-1161199,37	560107,93	329475,25	193808,97	114005,28	36198,06
0,8	-1161199,37	528990,82	293883,79	163268,77	90704,87	-84351,11
0,9	-1161199,37	501149,20	263762,74	138822,49	73064,47	-184400,47
1,0	-1161199,37	476091,74	238045,87	119022,94	59511,47	-268527,36

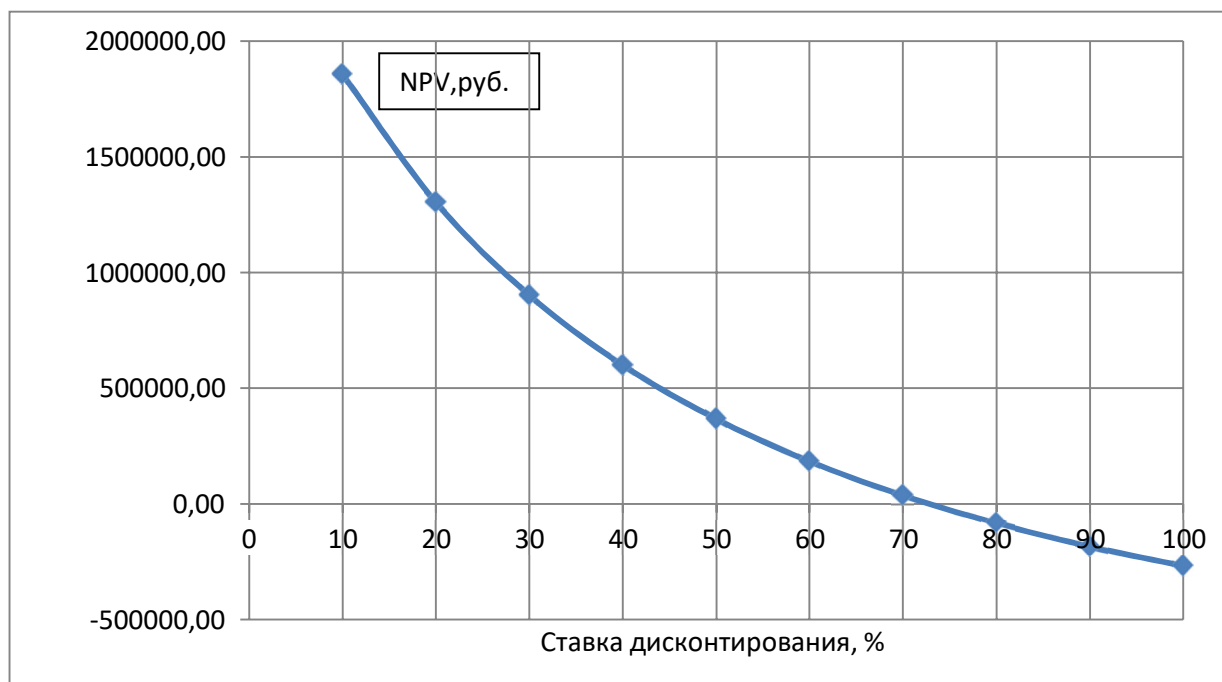


Рисунок 4.3 – Зависимость NPV от ставки дисконтирования

Из таблицы и графика следует, что по мере роста ставки дисконтирования чистая текущая стоимость уменьшается, становясь отрицательной. Значение ставки, при которой NPV обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или «внутренней нормы прибыли». Из графика получаем, что IRR составляет 0,73.

$IRR > i$ , проект эффективен.

Запас экономической прочности проекта:  $73\% - 20\% = 53\%$

*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 4.23).

Таблица 4.23 – Дисконтированный срок окупаемости

Наименование показателя	Шаг расчета				
	0	1	2	3	4
Дисконтированный чистый денежный поток ( $i=0,20$ ), руб.	-1161199,37	793486,23	661238,53	551032,11	459193,42
То же нарастающим итогом, руб.	-1161199,37	-367713,14	293525,39	844557,50	1303750,92
Дисконтированный срок окупаемости	$PP_{диск} = 1 + (367713,14 / 661238,53) = 1,55$ года				

Социальная эффективность научного проекта учитывает социально-экономические последствия осуществления научного проекта для общества в целом или отдельных категорий населения или групп лиц, в том числе как непосредственные результаты проекта, так и «внешние» результаты в смежных секторах экономики: социальные, экологические и иные внеэкономические эффекты (таблица 4.24).

Таблица 4.24 – Критерии социальной эффективности

ДО	ПОСЛЕ
Отсутствие рациональных направлений осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением.	Организация рациональных направлений осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением.
Проблемы рациональных направлений осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением в связи с отсутствием мероприятий	Отсутствие проблем рациональных направлений осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным значением.

#### 4.5.2 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 (или более) 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 по следующей формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}} \quad (13)$$



где:  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

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

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

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

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i \quad (14)$$

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 оценивания;

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в форме таблицы (таблица 4.25).

Таблица 4.25 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	ПО	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2
Выход продукта		0,25	4	5	4
Удобство в эксплуатации		0,10	4	3	3
Надежность		0,20	5	3	4
Безопасность		0,10	5	4	3
Простота эксплуатации		0,15	4	4	4
Возможность автоматизации данных		0,20	5	4	5
Итого		1	26	23	23

$$I_m^p = 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,10 + 5 \cdot 0,20 + 5 \cdot 0,10 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,20 = 4,50$$

$$I_1^A = 5 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,20 + 4 \cdot 0,10 + 4 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,20 = 3,95$$

$$I_2^A = 4 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,10 + 4 \cdot 0,20 + 3 \cdot 0,10 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,20 = 4,00$$

Интегральный показатель эффективности разработки  $I_{\text{финр}}^p$  и аналога  $I_{\text{финр}}^a$  определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{финр}}^p = \frac{I_m^p}{I_{\text{ф}}^p}; I_{\text{финр}}^a = \frac{I_m^a}{I_{\text{ф}}^a} \quad (15)$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{финр}}^p}{I_{\text{финр}}^a} \quad (16)$$

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

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

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

Сравнительная эффективность разработки по сравнению с аналогами представлена в таблице 4.26.

Таблица 4.26 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Разработка	Аналог 1	Аналог 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,18	0,17	0,17
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,50	3,95	4,00
3	Интегральный показатель эффективности	23,68	23,23	23,53
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,02	1,01	1,0

Выводы: Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять, что разработанный вариант проведения проекта является наиболее эффективным при решении поставленной в магистерской диссертации технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

В ходе выполнения раздела финансового менеджмента определена чистая текущая стоимость, (NPV), равная 1303750,93 руб.; индекс доходности  $PI=2,12$ , внутренняя ставка доходности  $IRR=73\%$ , срок окупаемости  $PP_{дск}=1,55$  года.

Таким образом, мы имеем ресурсоэффективный проект с высоким запасом финансовой прочности и коротким сроком окупаемости.

## Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был проведен анализ и предложены рациональные направления осуществления землепользования территорий естественной разгрузки подземных на основе использования родников как источников альтернативного водоснабжения и обладающих рекреационным назначением.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задачи:

1. Выполнен информационно-аналитический обзор нормативно-правовых актов, регламентирующих установление осуществление рационального землепользования территорий разгрузки подземных вод.

2. Разработана технологическая схема возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод на основе выявленных особенностей таких территорий.

3. Проанализированы ограничения в границах зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, зон подтоплений, а также при проведении благоустройства территории.

4. Разработаны мероприятия для осуществления рационального землепользования территорий разгрузки подземных вод.

После выполнения поставленных задач, был проведен анализ возможного использования территорий естественной разгрузки подземных вод и предложение мероприятий по рациональному землепользованию таких территорий.

## Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
2. Городилов А.И. Особенности благоустройства территорий жилой застройки вблизи родников // Электронные публикации. Правовое обеспечение земельно-имущественных отношений в России»: Электронные публикации студ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nir.sgugit.ru/wp-content/uploads/2019/12/Osobennosti-Blagoustrojstva-Gorodilov.pdf>.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>.
4. ГОСТ ИЕС 61140-2012 Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200104230>.
5. Градостроительный Атлас города Томска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://map.admtomsk.ru>.
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.12.2004 № 190-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
7. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
8. 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 «КонсультантПлюс».
9. Ландшафтный дизайн своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rozarii.ru>.

10. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

11. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

12. Об утверждении Порядка разработки, согласования и утверждения проектов благоустройства территории" [Электронный ресурс] : постановление Правительства Москвы от 15 декабря 2017 г. N 1013-ПП. – Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

13. О зонах затопления, подтопления (вместе с «Положением о зонах затопления, подтопления») [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 18.04.2014 № 360 (ред. от 07.09.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

14. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115?marker=6560IO>.

15. СанПиН 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901816579>.

16. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901865498>.

17. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901703278>.

18. Стребкова, А. Н. Развитие застроенных территорий [Текст] / А. Н. Стребкова // Молодой ученый. – 2018. – № 47 (233). – С. 293-295.

19. Ткачев, А.А. Методические основы разработки регламента мероприятий по содержанию, благоустройству и мелиорации родников и прилегающих земель водного фонда [Текст] / А.А. Ткачев, А.А. Баннова, А.О. Жукова // Материалы V Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 213-215.

20. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер.закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

21. Чилингер, Л.Н. Разработка методики установления границ зон с особым водным режимом [Текст] : дис. к.т.н. / Чилингер Лилия Наримановна. – Новосибирск, 2020. – 109 с.

Приложение А  
(справочное)

Development of natural groundwater discharge measures for rational land use

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ01	Городилов А.И.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Чилингер Лилия Наримановна	Кандидат технических наук		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Асадуллина Лилия Ильгизовна	-		



## **1 Use of underground water discharge areas**

The territory of natural discharge of underground waters is understood as the territory of springs, within which various grants are allocated in the field of use and improvement in the cities of the Russian Federation.

Currently, the state actively supports works aimed at preserving and maintaining the appearance of the spring and its territory.

One example is the city of Tomsk, where the action "Springs of Mikhailovskaya Grove" was held as part of the project for the development of corporate volunteerism "Employees of Good" of the social investment program "Native Cities". The essence of this project was to perform landscape design works on the springs of Mikhailovskaya Grove.

These projects are supported not only in the city of Tomsk, but also throughout Russia.

So, we can give as an example a project from the Presidential grants fund "Revival to Life" in the territory of the village of Boriskino-Igar Samara region. The result of this project is the restoration of springs and adjacent territories in order to improve the ecological culture.

A systematic analysis of projects and approved regulations on establishing the boundaries of sanitary protection zones for water supply sources and flood zones, as well as a set of rules for planning and building urban and rural settlements, made it possible to form a general technological scheme for the possible use of natural groundwater discharge territories based on the identified features of such territories (Fig.1).

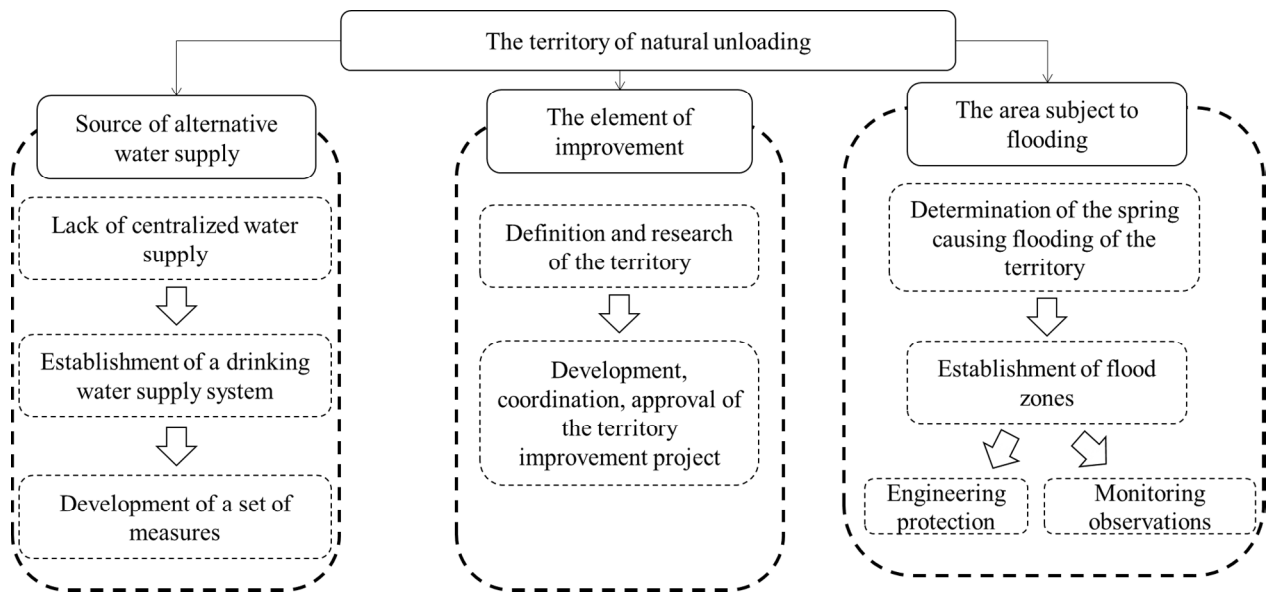


Figure 1 – Possible use of natural discharge areas

Springs are unique natural and historical objects that are part of the natural and territorial complexes of the landscape, and represent a natural outlet of water to the earth's surface.

Thus, on the one hand, the spring can be used for drinking purposes, in the absence of centralized water supply and compliance with the requirements and standards of sanitary and epidemiological safety of water.

On the other hand, the spring is a unique natural object that can be used as an element of landscape design for the improvement of recreational areas of the city.

And it should be noted that a spring is an underground water body that can flood the adjacent territory and cause damage to capital construction objects when they come to the surface of the land plot.

## 2 Natural discharge areas in terms of water supply

In the absence of centralized water supply and considering the spring and the surrounding area as an alternative source of water supply, it is necessary to use the spring that will meet the water quality according to the requirements of sanitary and epidemiological safety.

In order to establish restrictions on economic activity near the spring, it is proposed to establish a zone of sanitary protection of water supply sources as for an object of capital construction – a water intake well. Sanitary protection zones are organized in three zones, in each of which a special regime is established and a set of measures is determined, since the quality of drinking water largely depends on the set of measures carried out in the territories of sanitary protection zones.

Figure 2 shows the process of establishing a sanitary protection zone for a water supply source.

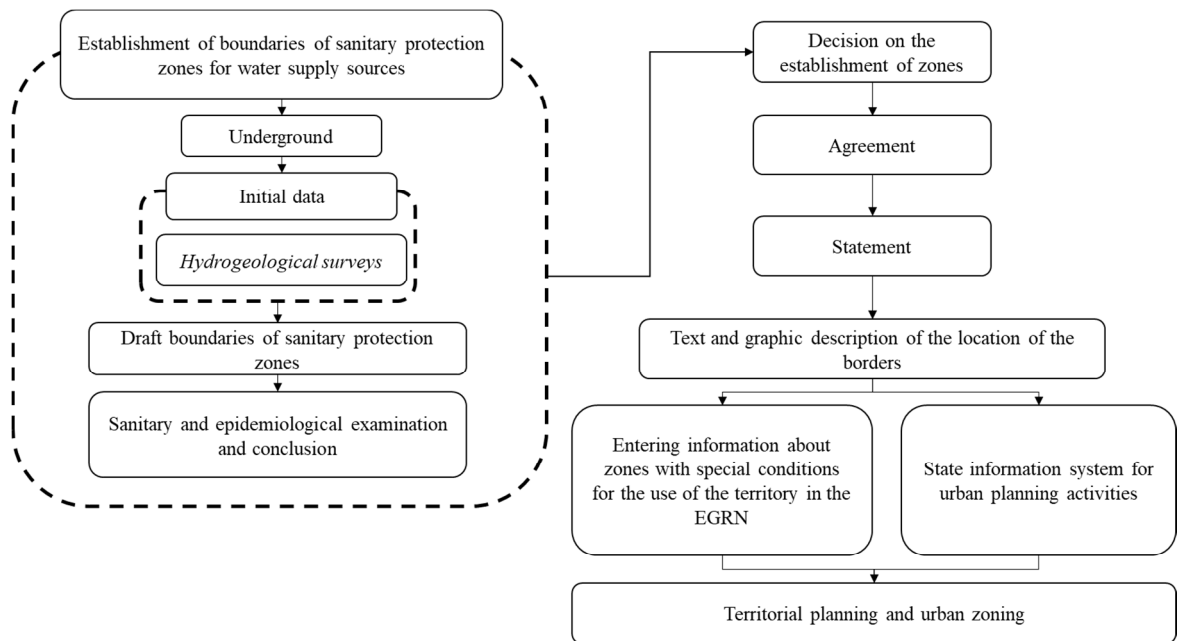


Figure 2 – Scheme for defining the boundaries of sanitary protection zones of a drinking water supply source

Restrictions in the border of the first zone of the sanitary protection zone are shown in Figure 3.

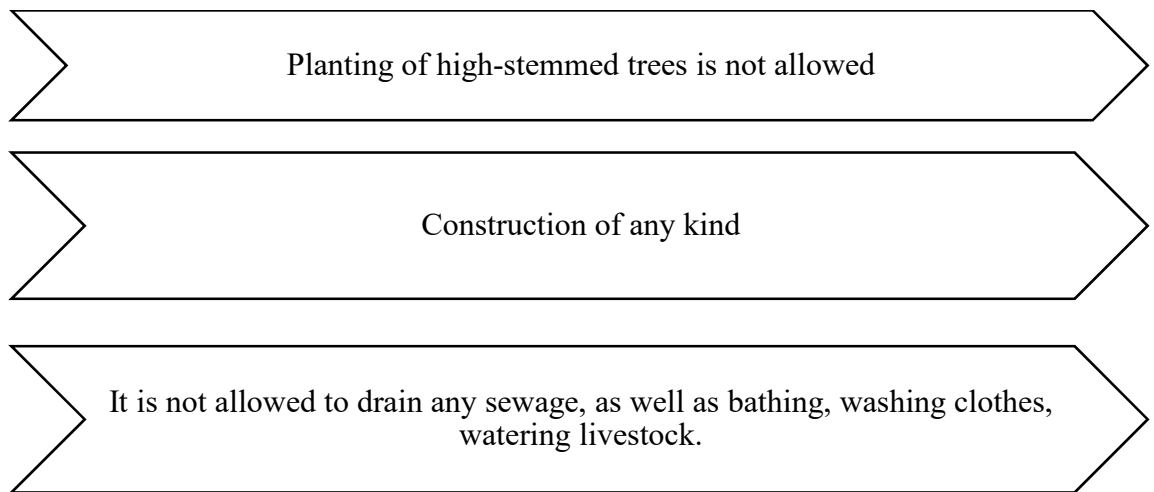


Figure 3-Restrictions of the 1st zone of the sanitary protection zone

The border of the second and third zones of the sanitary protection zone includes the following restrictions (Fig.4):

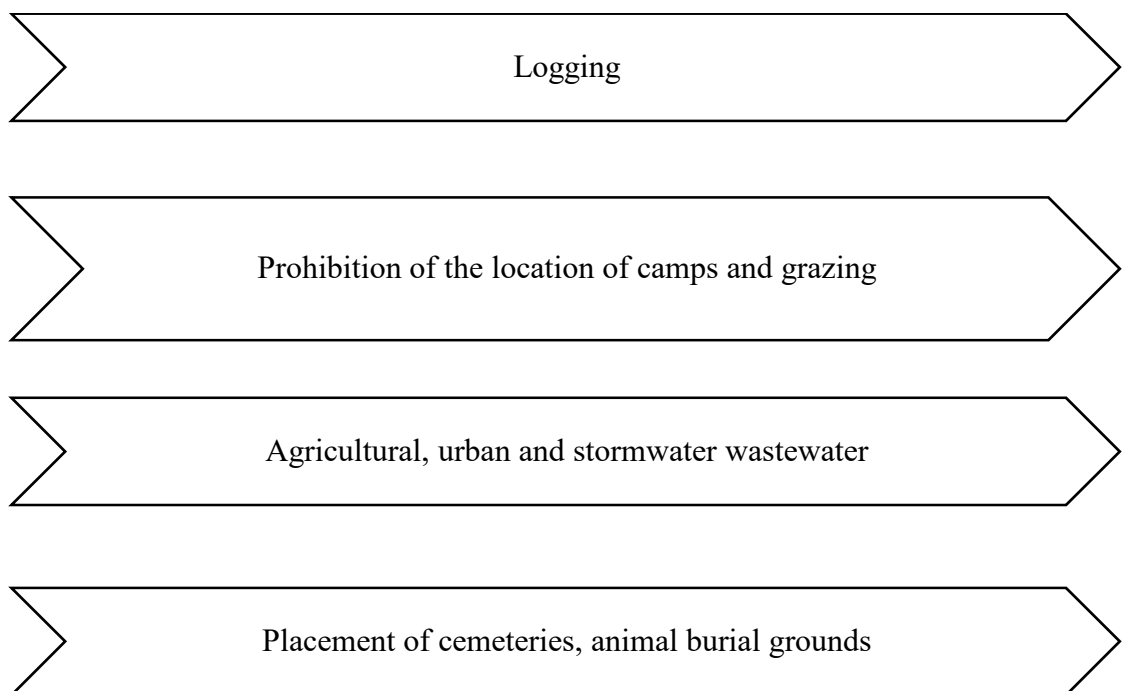


Figure 4-Restrictions of the 2nd and 3rd zones of the sanitary protection zone

As an example, on the territory of Akademgorodok in Tomsk, we can consider the "Blizhny" spring, which is used by residents of the microdistrict as a source of drinking water supply (Fig.5)

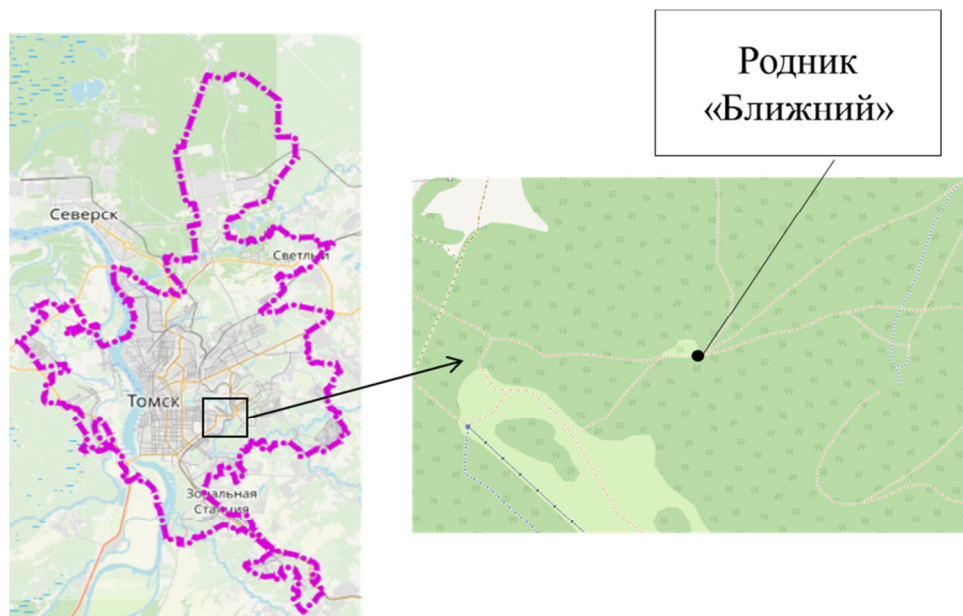


Figure 5 – Akademgorodok study Area

After analyzing the conditions of the territory, one zone of the sanitary protection zone of a drinking water supply source with a radius of 30 meters from the water intake well was calculated, and the boundaries of 2 and 3 belts were formed. According to the Unified State Register of Legal Entities, the limits of sanitary protection zones do not include those that are not allowed Sanitary rules and regulations objects (fig.6)

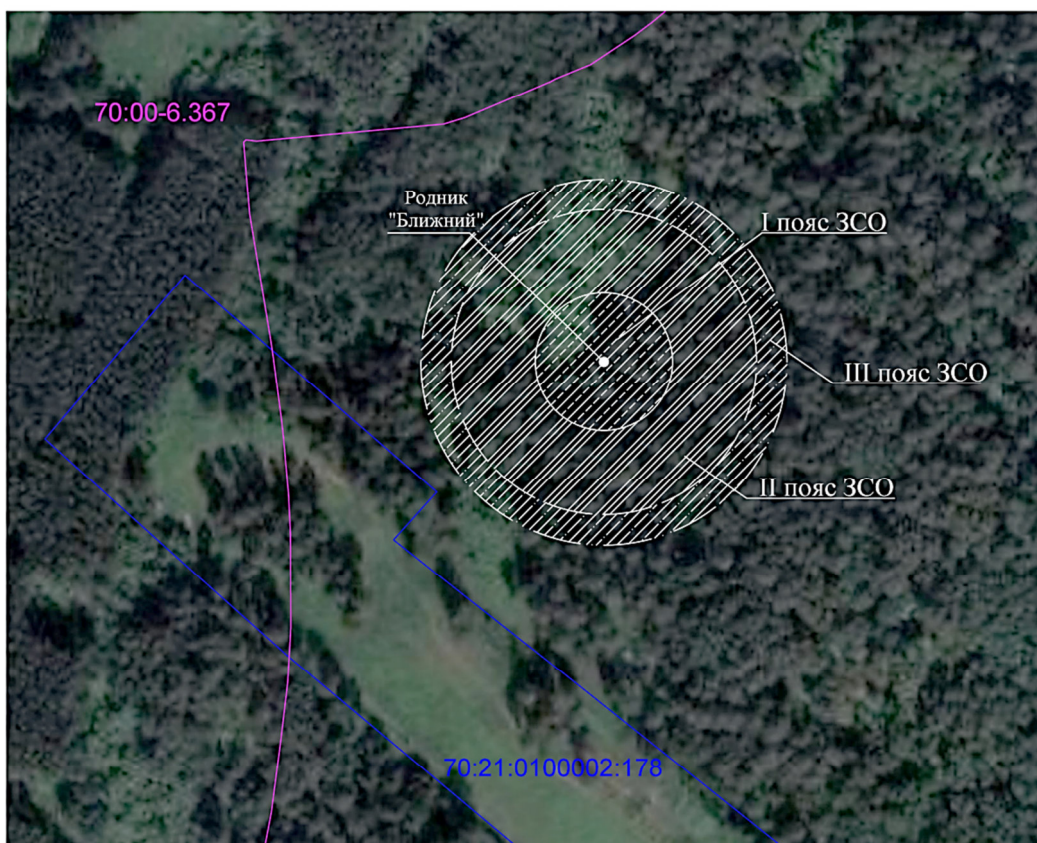


Figure 6 – Location of the water supply source within the boundaries of the sanitary protection zone belts

For the implementation of rational land use of territories, it is necessary to develop a set of measures aimed at determining restrictions on use near the spring and its territory, from possible contamination or cluttering. The following measures are proposed within the border of the zone of sanitary protection of the source of drinking water supply:

1. Monitoring of the state of the drinking water supply source;
2. Checking the condition of the drinking water supply source for a certain period of time
3. Providing landscaping of the territory with a lawn;
4. Prohibition of any types of construction that worsen the condition of the source of drinking water supply and its territory.

The proposed measures for the use of natural discharge areas in terms of water supply should be taken into account when preparing urban zoning and territorial planning documents.

### 3 Natural discharge areas as an element of landscaping

The spring is a unique natural object that can be used as an element of landscape design for the improvement of recreational areas of the city. After all, one of the most important factors affecting the level of comfortable living of citizens in municipalities is the improvement of the territory, which is now increasingly attached importance to the authorities and local residents.

In order to create favorable conditions near the spring, it is proposed to develop a project for improving the territory.

Improvement works must include rules for improving the territory of the municipality, which are approved by the municipality regardless of the type and legal status and consist of the sequential implementation of the next stage of work (Figure7).

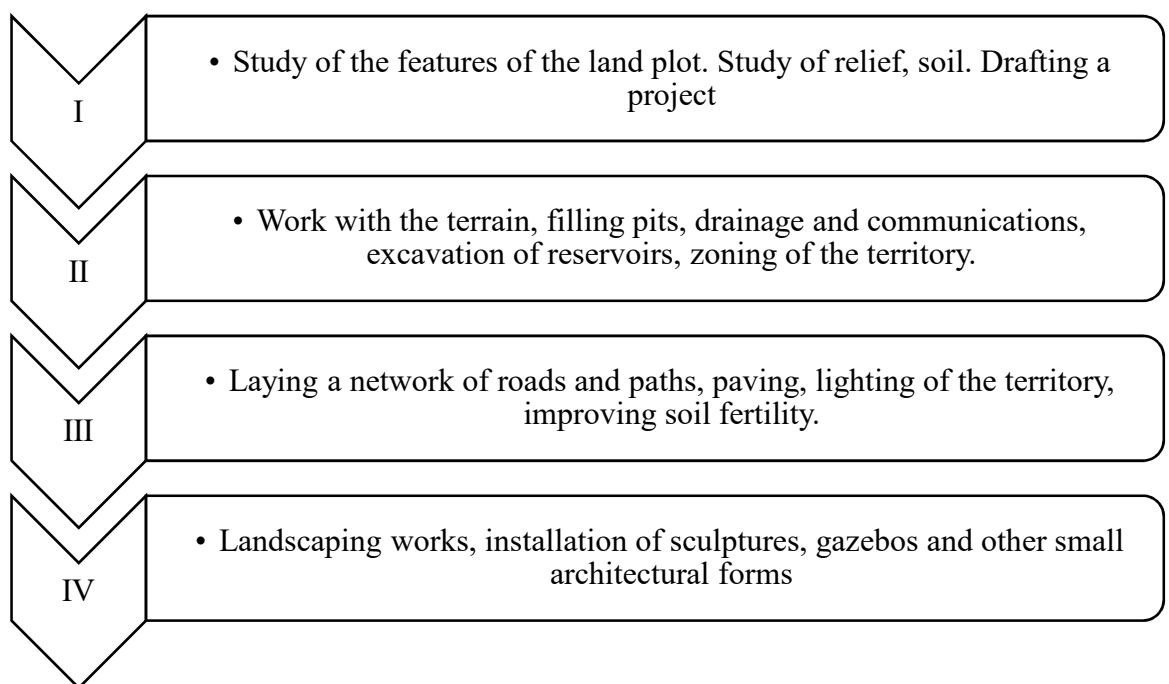


Figure 7 – Stages of territory improvement

The territory improvement project consists of text and graphic materials.

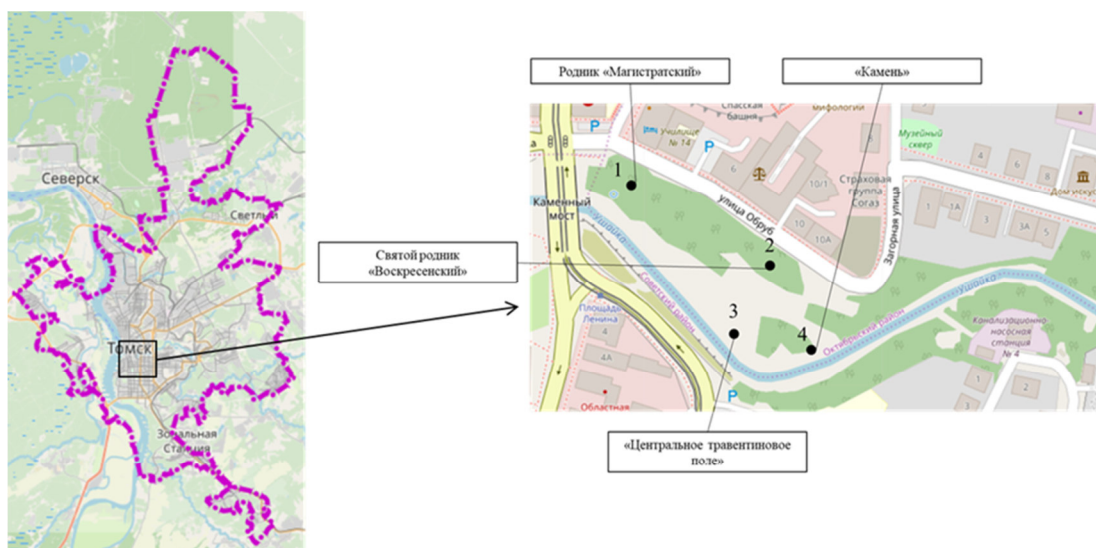


Figure 8 – River area under study Ushayki

For the development of the improvement project, the territory of Voskresenskaya Gora historical district was chosen as an example, where the most famous landscape and spring historical zone in the city of Tomsk is located (located on the right bank of Ushayka river, along Obrub Street) which is called "Eldorado" (fig.8).

This territory consists of 4 objects:

- Magistratsky spring;
- "Voskresensky" holy spring;
- central travertine field;
- stone.

According to the rules of land use and development, the study area in the city of Tomsk is located in the territorial zone P-1 (the zone of urban parks, squares, boulevards, gardens), the maximum (minimum and maximum) size of land plots in which are not subject to determination (Fig.9).



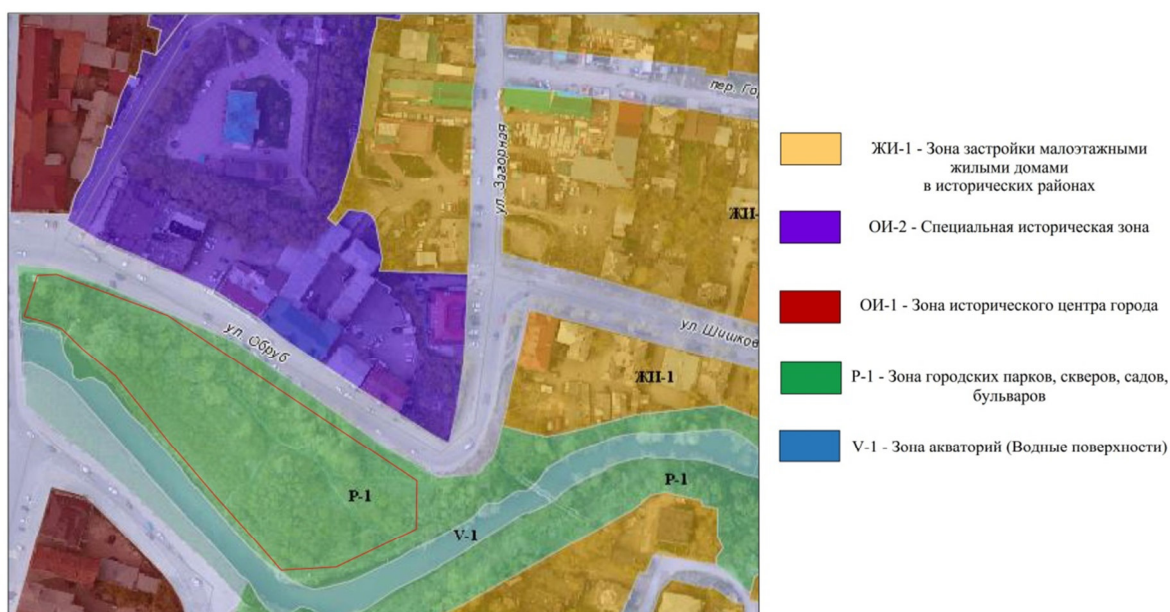


Figure 9 - Location of the land plot in the territorial zone

To prepare the project, first of all, it is necessary to study the selected territory (analyze the state of the territory and determine the list of activities) for which the "Territory Improvement Project" will be developed in accordance with the Legislation of the Russian Federation, the requirements of technical regulations, building codes, state and interstate standards and codes of practice.

The form of the territory improvement project being developed is defined in the terms of reference for the development of the territory improvement project.

The project was prepared in AutoCAD 2017 software at a scale of 1:2000. The objects were photographed by a satellite geodetic GPS receiver. A cadastral map of the territory was ordered and converted to DXF format for drawing up a project diagram in the AutoCAD software. An orthophotoplane was loaded from the information resource "Urban Planning Atlas of Tomsk" and the final stage was the creation of an approximate location of landscaping elements.

The development of the project is the basis of all landscaping works, the main task of which is not only to give the city center an attractive appearance, but also to divide it into functional zones, ensuring ease of use at any time of the year and in the dark. The need to improve the study area is due to the creation of a new recreation area-a park for recreation of the city's population.

#### 4 Territories of natural discharge from the point of view of flooding

As mentioned earlier, a spring is an underground water body that can flood the adjacent territory and cause damage to capital construction projects when it comes to the surface of a land plot.

Flooding is a process in which, as a result of changes in the water regime and balance of the territory, there are increases in the level of underground water or soil moisture that exceeds the critical values accepted for this type of development and violates the necessary conditions for the construction and operation of objects.

Figure 10 shows the decision-making process for establishing flood zones.

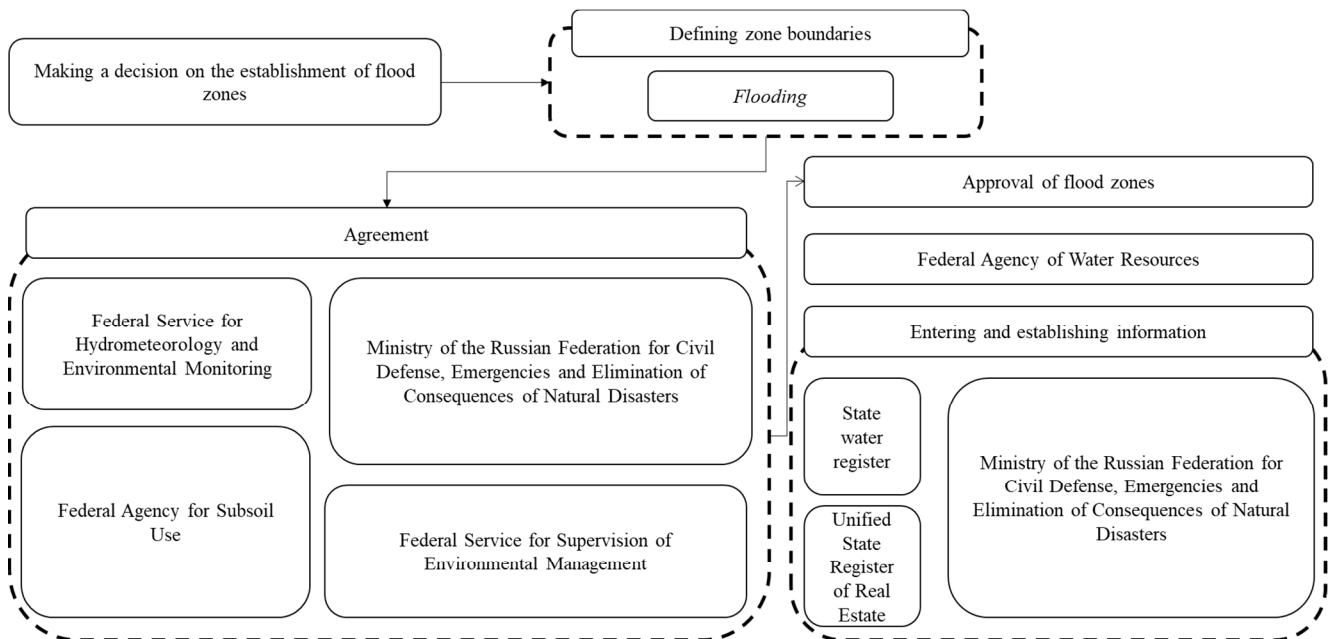


Figure 10 – Scheme for defining and defining flood zone boundaries

When considering a spring and the surrounding area that is subject to flooding, it is necessary to analyze the state of such territory and establish a flood zone to prevent negative impacts on capital construction projects and land plots.

Flood zones are defined in relation to territories adjacent to flood zones, the increase in the ground water level of which is caused by the backwater of ground water, high water levels of water bodies.

According to the RF CC Article 67.1, within the boundaries of flood zones, the following are prohibited:

1) Construction of capital construction objects that are not provided with structures and (or) methods of engineering protection of territories and objects from the negative impact of water.

2) Use of waste water to increase soil fertility.

3) Placement of cemeteries, animal burial grounds, industrial and consumer waste disposal facilities, chemical, explosive, toxic, toxic substances, and radioactive waste storage and disposal facilities.

4) Implementation of aviation measures to combat harmful organisms.

As an example the territory of a private sector located in a microdistrict Kashtak was considered. This territory is subject to flooding and becomes unsuitable for economic activities, including farming, complicates the construction of capital construction projects, and requires additional financial investments for water drainage.

Special protective measures have been proposed to prevent negative impacts near areas subject to flooding:

1) Monitoring observations of the state of territories exposed to negative water impacts and water bodies.

2) Engineering protection of the territory subject to negative impact.

As a result of completing the final qualification work, the following tasks were completed:

- information and analytical review of normative legal acts regulating the establishment and implementation of rational land use of underground water discharge territories;
- the technological scheme of possible use of territories of natural discharge of underground waters on the basis of the revealed features of such territories is developed;

- restrictions within the boundaries of sanitary protection zones of drinking water supply sources, flood zones, as well as during territory improvement are analyzed;
- Measures have been developed for the implementation of rational land use of underground water discharge areas.







