

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
<b>Определение зон подтопления территории Обь-Томского междуречья для внесения в реестр границ</b>

УДК 556.166.06(282.256.142).347.214.2.028(571.16)

#### Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У51	Якушева Дарья Владимировна		

#### Руководитель ВКР

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

#### Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Чилингер Л.Н.			

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	Д.И.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Сотникова А.А.			

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Козина М.В.			

Томск – 2019 г.

## Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения*
<b>Профессиональные компетенции</b>	
P1	Использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.
P2	Использовать основы экономических и правовых знаний в различных сферах деятельности.
P3	Использовать коммуникативные технологии в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
P4	Использовать методы самоорганизации и самообразования; работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия.
P5	Использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
P6	Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
P7	Использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию; применять знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.
P9	Использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах; осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам.
P10	Проводить и анализировать результаты исследований в землеустройстве и кадастрах; участвовать во внедрении результатов исследований и новых разработок.
P11	Изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости.
P13	Использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости.
<b>Универсальные компетенции</b>	
P8	Применять знание законов страны для правового регулирования земельно-имущественных отношений, контроль за использованием земель и недвижимости; использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.
PP12	Использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС).
P14	Использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ, технической инвентаризации объектов капитального строительства, мониторинга земель и недвижимости.

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 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Козина М.В  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

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

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

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

Студенту:

	ФИО
2У51	Якушевой Дарье Владимировне

Тема работы:

Определение зон подтопления территории Обь-Томского междуречья для внесения в реестр границ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	07.02.2019, №978/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	18.06.2019
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативно-правовая база, включающая в себя: федеральные законы и кодексы Российской Федерации в области землеустройства и водопользования.</li> <li>2. Картографический материал - планшеты масштаба 1:10000, выпуск 1996-1997 годы (обновление не производилось), РОСКОМЗЕМ «ВИСХАГИ», топографические карты.</li> </ol>
---------------------------------	--

	<p>3. Справочно-информационные ресурсы - публичная кадастровая карта pkk5.</p> <p>4. Программы обработки информации - текстовый редактор Microsoft Word и Microsoft Excel, графический материал - программы AutoCAD, ArcGIS, Surfer 15.</p>
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<p>1. Нормативно-правовая база.</p> <p>2. Процесс подтопления.</p> <p>3. Процесс установления границ зон подтопления.</p> <p>4. Определение расчётной мощности зоны аэрации.</p> <p>5. Оценка подтапливаемой площади.</p> <p>6. Защитные сооружения и мероприятия.</p>
<b>Перечень графического материала</b>	<p>1. Гидрографическая карта территории Обь-Томского междуречья.</p> <p>2. Карта расчётной мощности глубины залегания подземных вод на территории Обь-Томского междуречья.</p> <p>3. Трёхмерная поверхность расчётной мощности зоны аэрации.</p> <p>4. Оценка подтапливаемой площади территории Обь-Томского междуречья.</p> <p>5. Технологическая схема определения зон подтопления для внесения в реестр границ.</p>

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	д.и.н., профессор, Трубникова Н.В.
Социальная ответственность	Ассистент, Сотникова А.А.

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

**Задание выдал руководитель / консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пасечник Е.Ю.	К.Г.-М.Н.		
Ассистент	Чилингер Л.Н.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2у51	Якушева Дарья Владимировна		

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 21.03.02 Землеустройство и кадастры \_\_\_\_\_

Уровень образования Бакалавр

Отделение геологии \_\_\_\_\_

Период выполнения (осенний / весенний семестр 2018 /2019 учебного года)

Форма представления работы:

**Бакалаврская работа**

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

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	05.06.2019
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) /вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
28.03.2019	<i>Аналитический обзор литературы</i>	20
10.04.2019	<i>Характеристика объекта исследования</i>	20
29.04.2019	<i>Анализ проблемы определения зон подтопления</i>	25
17.05.2019	<i>Определение расчётной зоны естественного подтопления территории Обь-Томского междуречья</i>	35

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ	Пасечник Е.Ю.	К.Г.-М.Н.		07.02.2019

**Консультант**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОГ	Чилингер Л.Н.			07.02.2019

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Козина М.В.			08.02.2019

## Реферат

Выпускная квалификационная работа Д.В. Якушевой на тему: «Определение зон подтопления территории Обь-Томского междуречья для внесения в реестр границ» состоит из 7 глав, 86 страниц, 19 рисунков, 22 таблиц, 19 источников литературы, 5 приложений.

Место дипломирования НИ ТПУ, ИШПР, ОГ, направление 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», руководитель Пасечник Е.Ю., 2019 год.

Ключевые слова: 3D-поверхность, геоинформационный анализ, геообработка, землеустройство, зона аэрации, зоны с особым условием использования территории, инженерные изыскания, мощность зоны аэрации, подтопление, уровень подземных вод, районирование.

Объект исследования – территория Обь-Томского междуречья.

Цель данной работы – определение зон подтопления территории Обь-Томского междуречья на основе применения геоинформационных систем для внесения в реестр границ.

В процессе исследования проводилось: изучение нормативно-правовой базы, исследование особенностей территории, комплексный геоинформационный анализ рельефа территории и поверхностных водных объектов, оценка подтапливаемой площади, разработка технологической схемы определения зон подтопления для внесения в реестр границ.

В результате исследования: разработаны 3D-поверхность расчётной мощности зоны аэрации и карта оценки подтапливаемой территории.

Область применения: при проведении геомониторинговых исследований и инженерных изысканий в области водопользования, при землеустроительном планировании, в учебном процессе.

Экономическая эффективность: сокращение денежных и временных ресурсов при определении границ зон подтопления.

В будущем планируется использование полученных результатов в научных исследованиях для организации и развития застраиваемых территорий.

Дипломная работа выполнена с учетом требований современных нормативно-правовых документов в области водопользования и земельно-имущественных отношений.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel, графический материал выполнен в программах AutoCAD, ArcGIS и Surfer15.

## Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

ФЗ – Федеральный закон.

ЗООИТ – зоны с особым условием использования территории.

ЕГРН – Единый государственный реестр недвижимости.

Росреестр – Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии.

ГИС – геоинформационные системы.

СП – свод правил.

## Оглавление

Введение.....	11
1 Аналитический обзор литературы .....	13
2 Характеристика объекта исследования .....	22
2.1 Административное и географическое положение.....	22
2.2 Физико-географические условия.....	23
2.2.1 Рельеф.....	23
2.2.2 Климат.....	24
2.2.3 Гидрография .....	24
2.3 Геологическое строение .....	27
3 Теоретические аспекты определения зон подтопления .....	30
4 Определение расчётной зоны естественного подтопления территории Обь-Томского междуречья.....	32
4.1 Программное обеспечение .....	32
5 Результаты исследования .....	44
6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....	50
6.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	50
6.2 Анализ конкурентных технических решений.....	50
6.4 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований .....	55
6.5 Планирование научно-исследовательских работ .....	56
6.5.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	56

6.6	Определение трудоемкости выполнения работ .....	57
6.7	Разработка графика проведения научного исследования.....	59
6.8	Бюджет научно-технического исследования (нти) .....	62
6.9	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .	66
7	Социальная ответственность .....	69
7.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	70
7.2	Производственная безопасность .....	71
7.2.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	72
7.2.2	Обоснование мероприятий по снижению уровня воздействия опасных и вредных факторов на исследователя .....	76
7.3	Экологическая безопасность .....	77
7.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	78
	Список публикаций.....	83
	Список литературы .....	84

## Введение

Согласно градостроительному кодексу Российской Федерации под зонами с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ) понимаются территории с особым правовым режимом [1].

В границах земельных участков в составе зон с особыми условиями использования территорий введен особый правовой режим землепользования [2], запрещающий или ограничивающий те виды деятельности, которые несовместимы с целями установления таких зон.

На территории Российской Федерации в отношении водных объектов действует Водный кодекс, который определяет несколько видов ЗООИТ: водоохранная зона, зона подтопления, зона затопления и зона санитарной охраны источников водоснабжения.

Территория Обь-Томского междуречья характеризуется обилием поверхностных водных объектов, что представляет особый гидрологический и гидрогеологический режим. Кроме того, на исследуемой территории располагается одна из самых крупных водозаборных установок – Томский подземный водозабор, снабжающей питьевой водой город и прилегающие к нему районы.

В настоящее время Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) не содержит сведений о зонах подтопления и затопления на территории Обь-Томского междуречья. Однако существуют прогнозные карты слабого, умеренного и сильного затопления на территорию правого берега реки Томи. Более того, в отношении зон подтопления существует методика определения границ, которая зависит только от проведения инженерно-геологических изысканий.

Таким образом, целью работы является определение зон подтопления территории Обь-Томского междуречья на основе применения геоинформационных систем для внесения в реестр границ.

Задачи:

1. Выполнить информационно-аналитический анализ существующих методических положений установления зон с особыми условиями использования территории.
2. Изучить территорию исследуемого объекта.
3. Определить гидрографию Обь-Томского междуречья.
4. Разработать алгоритм определения зон подтопления территории Обь-Томского междуречья с использованием геоинформационных систем.
5. Построить 3D-поверхность расчётной мощности зоны аэрации.
6. Провести оценку подтапливаемой площади территории Обь-Томского междуречья.
7. Разработать технологическую схему определения зон подтопления для внесения в реестр границ.
8. Сделать вывод по проделанной работе.

Объект: территория Обь-Томского междуречья.

Предмет: алгоритм определения зоны подтопления для внесения сведений в реестр границ.

## 1 Аналитический обзор литературы

Градостроительный кодекс Российской Федерации определяет зоны с особыми условиями использования территорий как территорию с особым правовым режимом, который установлен для обеспечения охраны и защиты данной территории и объектов, находящихся на ней [1].

Точность определения зон затопления и подтопления устанавливается в соответствии с Приказом Минэкономразвития России от 23.11.2018 N 650 [7] и в настоящее время составляет 0,10 м как для категории земель населенных пунктов.

## 2 Характеристика объекта исследования

### 2.1 Административное и географическое положение

Исследуемая территория располагается в пределах Обь-Томского междуречья (ОТМ) Томской области, содержит 45 населённых пунктов, в состав которых входят город Томск и Северск [10] (рисунок 2.1).

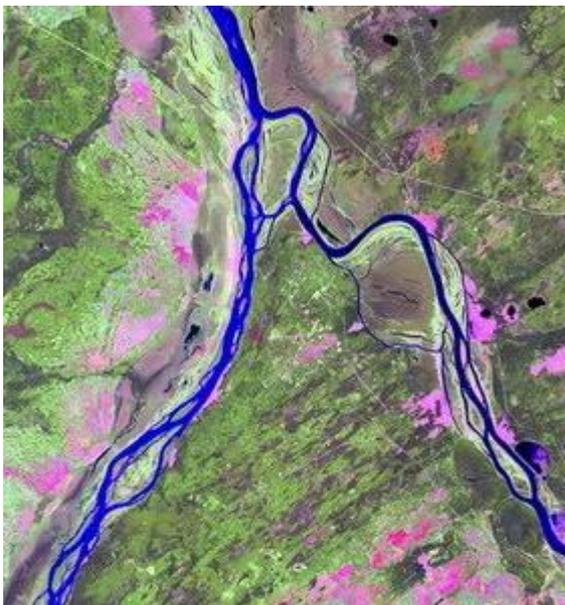


Рисунок 2.1 –Территория Обь-Томского междуречья

Основные транспортные магистрали: Томск – Победа – Колпашево, Томск – Моряковка, Томск – Юрга. Существует много грунтовых проселочных дорог.. В летнее время осуществляется судоходство по рекам Обь и Томь [10].

Большая часть населенных пунктов и социально-оздоровительных объектов сосредоточены в долинах рек Оби и Томи. Плотность населения составляет более 5 человек на квадратный километр. На территории Обь-Томского междуречья находится много различных садово-огороднических товариществ [10].

В пределах исследуемой территории располагается одна из крупнейших водозаборных систем в России, снабжающих питьевой водой город Томск и прилегающие районы – Томский подземный водозабор. На правом берегу реки Томи находятся две площадки по водозабору подземных вод для нужд города

Северска. Кроме того, в пределах других районов Томской области также находятся небольшие водозаборные установки и одиночные эксплуатационные скважины [10].

## 2.2 Физико-географические условия

### 2.2.1 Рельеф

Согласно физико-географическому районированию территории, район исследования приурочен к лесостепной зоне бассейна р. Томи, большая часть которой относится к Кузнецкой котловине и Колывань-Томской складчатой зоне. Северо-западный участок лесостепной зоны, соответствующий Обь-Томскому междуречью, относится к Западно-Сибирской равнине [11].

Левобережная северная часть бассейна Томи представляет собой ниже- и среднечетвертичную, плиоцен-нижнечетвертичную плоскую озерно-аккумулятивную равнину, размытую ложбинами стока. Поверхность водораздела имеет общий уклон с юга на север. На данном участке формируется сток левобережных малых притоков Томи в ее нижнем течении - рр. Порос, Кисловка, Еловка, Жуковка, Черная, Ум. Максимальные отметки рельефа соответствуют юго-западным участкам междуречья, где достигают значений 182 м (с. Киреевское). Минимальные отметки поверхности в поймах рек Томи и Оби составляют 65-75 м. Для большей площади распространения отложений вторых надпойменных террас наиболее характерны абсолютные отметки 90-120 м, первых надпойменных террас – 80-90 м, поймы – 75-80 м. В рельефе водораздельных равнин прослеживаются древние ложбины стока. Наиболее крупной является Чернореченская ложбина, сложенная с поверхности песчаными дюнами с чистым сосновым бором среди болот и мелких озер [11].

Характерной особенностью района является наличие дюнно-грядовых и пологоволнистых форм микрорельефа [12].

## 2.2.2 Климат

Климат – резко континентальный, с четко выраженными четырьмя сезонами года. Среднегодовая температура за многолетний период составляет - 0,4 °С (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Средние за многолетний период среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха и атмосферных осадков, г. Томск

	Месяц												Год
	І	І	ІІ	ІІІ	ІV	V	І	ІІ	ІІІ	ІV	І	ІІ	
Температура воздуха, °С	-18,6	16,4	9,4	0,0	8,4	4,8	7,7	4,7	9,0	0,8	10,0	16,5	-0,4
Атмосферные осадки, мм	26	9	9	7	4	2	0	1	6	9	4	5	512

## 2.2.3 Гидрография

Рассматриваемая территория расположена на границе участков верхнего и среднего течения р. Оби в пределах водосборных бассейнов самой р. Оби и ее крупного притока – р. Томи, впадающей в р. Обь с правого берега на 2677 км от ее устья. Общая протяженность р. Томи составляет 827 км (125 км в пределах Томской области). Наиболее крупными левобережными притоками р. Томи в районе исследований являются рр. Ум, Черная, Кисловка и Порос, образующие вместе со своими притоками (рр. Еловка, Жуковка, Уптала, Куртук) основную часть гидрографической сети Обь-Томского междуречья [10].

Озера и болота распространены достаточно широко. Озёра расположены на пойменных участках рек Оби и Томи. По генетическому типу и положению в рельефе они относятся к первому типу и являются отшнуровавшимися остатками современной гидросети (оз. Калмацкое, Кривое, Таяново). Питание их смешанное и осуществляется за счет снеготалых, дождевых, грунтовых и болотных вод. К этому же типу относятся озера, широко распространенные на поверхности первых надпойменных террас рек Оби и Томи [10].

Болот по положению в рельефе и условиям их питания делятся на низинные, верховые и переходные. Самыми многочисленными на исследуемой территории являются болота переходного типа. Наиболее крупные из них расположены вдоль реки Черной. Здесь в равных долях отмечается участие в их питании атмосферных осадков и грунтовых вод. Болота верхового типа являются своеобразными регулируемыми емкостями, обеспечивающими достаточно равномерное в течение года питание подземных вод [10].

Река Ум берет начало на Обь-Томском междуречье и впадает в р. Томь в 90 км от устья. Единственным болотом в бассейне реки является Кандинское, расположенное в долине реки на участке между населенными пунктами Кандинка и Барабинка.

Река Черная берет начало в верховьях Таганского болота на водоразделе с р. Обью, впадает в р. Томь на 78 км от устья. В верхнем течении река протекает по болоту, русло здесь илистое, берега низкие болотистые. В нижнем течении у с. Тахтамышево русло имеет ширину 3-5 м и глубину 0,3-0,5 м на перекатах, на плесах ширина реки составляет 8-10 м, глубины достигают 1 м и более. Дно реки песчаное.

Река Кисловка образуется от слияния рек Жуковки и Еловки, впадает в р. Томь на 51 км от устья. Русло реки извилистое, шириной 4-5 м, глубины в межень составляют 0,3-0,6 м на перекатах и до 1,0-1,5 м на плесах. Дно реки, большей частью, песчаное. В устье реки в межень наблюдается резкое падение дна в сторону р. Томи с образованием быстротока на участке длиной 50 м.

Река Порос начинается у с. Верхнее-Сеченово и впадает в р. Томь в 45 км от устья. Верхний участок реки до устья ручья Уптала является временным водотоком. Русло реки извилистое, дно в верховьях илистое, ниже с. Поросино – песчаное. Один из крупных притоков р. Порос – это ручей Уптала, временный водоток, сток его зарегулирован каскадом прудов. Русло ручья слабо выражено на местности и теряется на плоском дне долины. Ниже устья ручья в р. Порос впадает еще несколько временных водотоков, на которых сооружены пруды. В основном пруды сооружались для целей мелиорации. Самый крупный приток

реки – р. Куртук, которая берет своё начало у с. Нелюбино. Водосбор р. Куртук большей частью распахан, сток зарегулирован каскадом прудов.

В питании р. Томи и ее притоков участвуют талые воды сезонных и горных снегов, жидкие осадки и подземные воды [14].

Сроки наступления весеннего половодья на Томи и ее притоках варьируют в значительных пределах, причем наблюдается статистически значимое их смещение в последние 30-40 лет на более ранние даты. В то же время, сроки прохождения пика практически не изменились.

Летне-осенняя межень, продолжительностью с середины июня-начала июля до конца октября, часто нарушается дождевыми паводками. За сезон количество дождевых паводков колеблется от 1 до 7.

Зимняя межень устанавливается в ноябре с момента ледостава и продолжается до начала половодья в апреле. Доля стока за зимнюю межень составляет 3,6% с обеспеченностью 95% [14].

В настоящее время наблюдается тенденция к стабилизации или даже некоторому увеличению максимальных уровней воды.

Термический и ледовый режим рек бассейна нижней Томи подчиняется сезонному ритму изменения температур атмосферного воздуха, причем воды р. Томь ввиду большей массы прогреваются и охлаждаются дольше, чем воды ее притоков.

Наступление холодов и понижение температуры до 0° С вызывает на реке появление первых ледовых образований примерно во второй половине октября-начале ноября [14].

Русловые процессы и режим наносов формируют состав русловых отложений, определяющих характер и степень гидравлической взаимосвязи поверхностных и подземных вод. Для р. Томи в ее нижнем течении характерны ограниченное меандрирование и русловая многорукавность. Прочие типы русловых процессов менее распространены. Речное русло сложено песчано-галечными и песчано-илистыми отложениями.

По химическому составу воды бассейна нижней Томи, как правило, пресные, преимущественно, гидрокарбонатные кальциевые. Отличительной их особенностью являются достаточно высокие содержания Fe, Cu, Mn, Zn и органических соединений, часто значительно превышающие установленные нормативы, вследствие чего качество речных вод, в среднем, за многолетний период обычно соответствует «загрязненным» водам. Воды малых рек рассматриваемой территории пресные.

### 2.3 Геологическое строение

В региональном плане район месторождения приурочен к погружению палеозойских структур Колывань-Томской складчатой зоны под мезозойско-кайнозойские отложения Западно-Сибирской плиты. Палеозойские породы слагают фундамент эпигерцинской платформы, рыхлые отложения мезозоя и кайнозоя образуют платформенный чехол [10].

### 3 Теоретические аспекты определения зон подтопления

При определении зон подтопления необходимо использовать строительные правила 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства» [8], согласно которому при подготовке проектной документации важным является показание технического отчёта. Одним из пунктов такого отчёта являются гидрогеологические условия, которые состоят из характеристики основных водоносных горизонтов, влияющих на условия строительства или эксплуатацию предприятий, зданий и сооружений. Кроме того, в данном пункте технического отчёта отражается положение уровня подземных вод, распространение, условия залегания, источники питания.

Кроме того, в отношении зон, подверженных процессу подтопления определяют характеристики, представленные на рисунке 3.1.

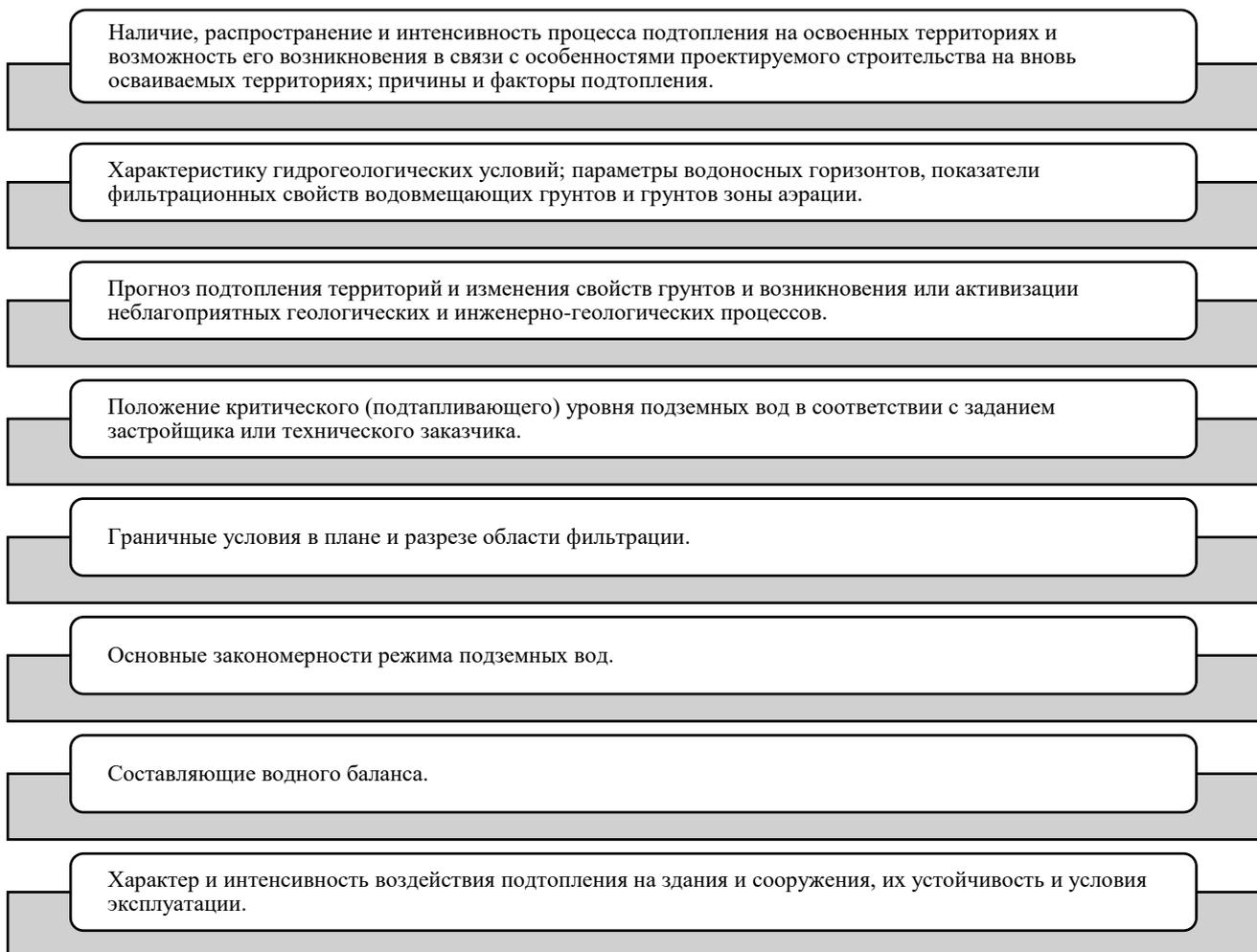


Рисунок 3.1 – Характеристики зон подтопления

Таким образом, зоны подтопления определяются на основании исторических данных по данному процессу, а также при помощи проведения инженерных изысканий.

## 4 Определение расчётной зоны естественного подтопления территории Обь-Томского междуречья

### 4.1 Программное обеспечение

При разработке алгоритма определения расчётных зон естественного подтопления использовалось 3 программных обеспечения: ArcGIS, AutoCAD, Surfer 15. Каждая из этих программ отвечает за определённый этап работы.

AutoCAD является программой двумерного и трёхмерного автоматизированного проектирования, разработанной американской компанией Autodesk. Данное программное обеспечение позволяет создавать разнообразные проекты, работать с таблицами и текстовыми вставками, ускоряет проверку чертежей, а также взаимодействует с MS Excel [16].

AutoCAD имеет стандартные инструменты проектирования объектов такие, как точка, отрезок, полилиния, фигура, окружность и многие другие. Программа отображает все необходимые пользователю свойства конструируемого объекта [16].

Минусом данной программы является ограниченное количество поддерживаемых расширений, что усложняет взаимодействие между программами.

Разработчиками геоинформационной программы ArcGIS является крупнейшая американская компания, производитель геоинформационных систем Environmental Systems Research Institute (ESRI). Программное обеспечение ArcGIS состоит из нескольких приложений: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox и ArcScene [17].

Комплекс представленных приложений представляет собой среду геообработки. Данная среда включает в себя большое количество инструментов для решения ГИС-задач, начиная от простого построения буфера и наложения полигонов до комплексного регрессионного анализа и классификации изображений. Стоит отметить, что последние версии данной программы направлены, в большинстве своём, на решение задач землеустройства, при этом

разработчики внедряют инструменты, которые исключают момент совершения ошибок при построении 2D-моделей [17].

Сама среда геообработки представляет собой набор окон и диалоговых окон, которые используются для управления и работы инструментов. Основной принцип состоит в том, чтобы позволить быстро и легко превратить идеи в новое программное обеспечение, которое может быть реализовано, управляемо, изменено, задокументировано, и которым можно будет пользоваться вместе с другими пользователями ArcGIS. Программное обеспечение в этом случае означает некоторые указания для ArcGIS сделать то, что вы хотите [17].

Современные задачи такие, как определение зон затопления и подтопления, требуют быстрого и точного решения, с чем справляется автоматизированная среда геообработки, которая базируется на общей среде преобразования данных [17].

Геообработка позволяет построить цепочку последовательности инструментов таким образом, что выходные данные одного инструмента используются в другом [17].

Программа ArcGIS осуществляется через написание скриптов. В структуре геообработки скрипты являются аналогами моделей, которые могут быть использованы для создания новых инструментов. Модели создаются с помощью языка визуального программирования (ModelBuilder), и скрипты создаются с помощью текстового языка программирования и текстовых редакторов [17].

ArcGIS поддерживает большое количество форматов файлов, благодаря чему, обмен продуктами с другими программами не вызывает затруднений.

Последняя программа, которая была использована при реализации разработанного алгоритма – это Surfer 15. Разработчиком является небольшая американская фирма, занимающаяся созданием пакетов научной графики [18].

Surfer 15 представляет собой объединение нескольких независимых программ, которые позволяют осуществлять главные функции геоинформационных систем [18].

Главным преимуществом данной программы является создание поверхностей с высокой точностью. При помощи Surfer 15 возможно создание разрезов поверхностей, что является ещё одним положительным качеством данной программы [18].

## 5 Результаты исследования

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2У51	Якушева Дарья Владимировна

<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение</b>	<b>Геологии</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	21.03.02 Землеустройство и кадастры

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Затраты электроэнергии-2244,21 руб Затраты на интернет-2200 руб. Затраты на концевую печать-732 руб. Затраты на печать-286 руб. Зарботная плата научного руководителя-90055,4 руб. Зарботная плата студента-11948,44 руб.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Тарифы на электроэнергию-приказ департамента тарифного регулирования Томской области № 6-702 от 27.12.2018г. «О тарифах на электрическую энергию для населения и потребителей, приравненных к категории население, на территории Томской области на 2019 год»
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Оклад руководителя ВКР-приказ №5994 от 25.06.2016 «Должностные оклады ППС и педагогических работников с 01.06.2016 г. Районный коэффициент-1,3 Премимальный коэффициент-0,3 Коэффициент доплат и надбавок-0,2 Отчисления во внебюджетные фонды - 27,1%

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Определение конкурентоспособности проекта. SWOT-анализа и матрица.
2. <i>Определение возможных альтернатив проведения научных исследований</i>	Определение научного проекта как альтернативы существующего метода.
3. <i>Планирование процесса управления НИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НИ
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Проведение оценки экономической эффективности исследования определения зон подтопления территории Обь-Томского междуречья для внесения в реестр границ

**Перечень графического материала(с точным указанием обязательных чертежей):**

<p>1. Оценка конкурентоспособности технических решений</p> <p>2. Матрица SWOT</p> <p>3. График проведения НИ</p> <p>4. Определение бюджета НИ</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>
Профессор	Трубникова Наталья Валерьевна	д.и.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2у51	Якушева Дарья Владимировна		

## 6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

### 6.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

В настоящее время проблема определения и внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости сведений о границах зон с особыми условиями использования территории с точки зрения землеустройства является наиболее актуальной.

В состав территории Обь-Томского междуречья входят 45 населённых пунктов в том числе города Северск и Томск. В границах объекта исследования характерно резкое изменение рельефа. Кроме того, выбранная территория подвержена таким неблагоприятным процессам как затопление и подтопление.

Анализ нормативно-правовой базы и открытых информационных источников показал, что реестр границ не содержит сведений и границах зон затопления и подтопления, а значит данные зоны не определены.

### 6.2 Анализ конкурентных технических решений

При разработке собственного алгоритма необходим систематический анализ конкурирующих разработок во избежание потери занимаемой ниши рынка. Периодический анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности позволяет оценить эффективность научной разработки по сравнению с конкурирующими предприятиями.

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

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^n B_i \cdot B_i, \quad (1)$$

Где К-конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

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

$B_i$ -балл  $i$ -го показателя.

В таблице 6.1 приведена оценочная карта, включающая конкурентные разработки в области определения зон подтопления.

Таблица 6.1-Оценочная карта для сравнения конкурентных технических разработок

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		$B_{\phi}$	$B_{kl}$	$K_{\phi}$	$K_{kl}$
1	2	3	4	6	7
Технические критерии обогащаемого материала					
1. Точность	0,4	4	5	1,6	2
2. Безопасность	0,05	5	4	0,25	0,2
3. Энергоэкономичность	0,15	5	4	0,75	0,6
Экономические критерии оценки эффективности					
1. Цена	0,25	5	1	1,25	0,25
2. Конкурентоспособность продукта	0,05	5	5	0,25	0,25
3. Финансирование научной разработки	0,1	3	5	0,3	0,5
Итого:	1			4,4	3,8

$B_{\phi}$  – разработка;

$B_{kl}$  – существующий процесс.

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в таблице 1, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Точность – это максимально возможное отклонение от установленного значения. При выполнении данной работы указанный критерий очень важен, и является основным. Вторым немаловажным критерий – безопасность, так как это может увеличить оплату труда. Энергоэкономичность – этот критерий

показывает, сколько энергии требует весь процесс. Данный критерий способен повлиять на спрос разработанного алгоритма.

Таким образом, конкурентоспособность разработки составила 4,4, а существующий процес – 3,8. Причиной является высокая стоимость работ. Результаты показывают, что данное научно-техническое исследование является конкурентоспособной и имеет преимущества по таким показателям, как цена и энергоёмкость.

### 6.3 Swot-анализ

SWOT – (Strengths – сильные стороны, Weaknesses – слабые стороны, Opportunities – возможности и Threats – угрозы) – это комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

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

Таблица 6.2 – Первый этап SWOT-анализа

	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		
Угрозы: У1.Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования У2.Повышение точности		

Интерактивные матрицы представлены в таблицах 6.3, 6.4, 6.5, 6.6.

Таблица 6.3 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и возможности»

Сильные стороны проекта			
Возможности проекта		C1	C2
		B1	+

Таблица 6.4 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и возможности»

Слабые стороны проекта		
Возможности проекта		Сл1
		B1

Таблица 6.5 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и угрозы»

Сильные стороны проекта				
Угрозы		C1	C2	
		У1	-	+
		У2	+	+

Таблица 6.6 –Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и угрозы»

Слабые стороны проекта			
Угрозы		Сл1	
		У1	+
		У2	-

Таким образом, в рамках третьего этапа может быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа (таблица 6.7).

Таблица 6.7 – Итоговая матрица SWOT-анализа

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

#### 6.4 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Данная работа является альтернативой существующего метода определения зон подтопления. Разработанный алгоритм базируется на геоинформационном анализе поверхностных водных объектов территории Обь-Томского междуречья и рельефа местности. Разность между уровенной поверхностью воды и рельефом отображает зону аэрации исследуемой территории. По данным зоны аэрации определяется глубина залегания подземных вод и проводится районирование объекта исследования.

На настоящий момент указанные зоны определяются на основании инженерных изысканий. Производится бурение некоторого количества скважин глубиной до 3 метров. Данный заносится в программную среду и обрабатываются. На основе проведённой обработки проводится зонирование территории. Существующий метод применяется на территории только одного населённого пункта.

Установление границ зон подтопления подразумевает внесение сведений в ЕГРН. Схема внесения указанных сведений осуществляется на основе нормативно-правовой базы Российской Федерации в сфере земельного права.

## 6.5 Планирование научно-исследовательских работ

### 6.5.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в чей состав входят: бакалавр, научный руководитель. Составим перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и проведем распределение исполнителей по видам работ (таблица 6.8)

Таблица 6.8 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ ра б	Содержание работ	Должность исполнителя
1	2	3	4
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель, консультант ЭЧ, СО, бакалавр
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Руководитель, бакалавр
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель, бакалавр,
	4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель
Теоретические исследования	5	Анализ нормативно-правовой базы	Бакалавр
	6	Анализ объекта исследования	Бакалавр
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка проведённого анализа	Руководитель, Бакалавр
	8	Определение целесообразности проведения ВКР	Руководитель, Бакалавр
Проведение ВКР			
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка алгоритма определения зон подтопления	Бакалавр
	10	Разработка технологических схем по установлению границ зон подтопления	Бакалавр
Оформление комплекта документации по ВКР	11	Составление пояснительной записки	Бакалавр

## 6.6 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожi}$ , используется формула (2):

$$t_{ожi} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (2)$$

где  $t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{\min i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной

$i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{\max i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (3)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Результаты расчетов занесены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Временные показатели проведения научного исследования

№ раб	Этапы работ	Должность исполнителя	$t_{\min i}$ , д	$t_{\max i}$ , д
1	Сбор известной информации об объекте исследования	Бакалавр	2	5
2	Изучение нормативно-правовой базы по ЗОУИТ	Бакалавр	4	6
3	Описание природно-климатических и социальных условий объекта исследования	Бакалавр	1	3
4	Разработка гидрографической карты объекта исследования	Бакалавр	3	6
5	Разработка алгоритма определения зон подтопления	Бакалавр	10	15
6	Разработка 3D-поверхности уровня залегания почвенных вод	Бакалавр	1	2
7	Определение границ зон подтопления	Бакалавр	1	2
8	Райнирование территории объекта исследования	Бакалавр	1	2
9	Разработка технологических схем	Бакалавр	1	2
10	Анализ произведённого райнирования территории	Бакалавр	1	2
11	Выводы и результаты проделанной работы	Бакалавр, руководитель	1	2
12	Составление пояснительной записки	Бакалавр	7	10
Всего:			33	57

Расчет средней трудоемкости выполнения работ на каждом этапе представлен в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Средняя трудоемкость выполнения работ на каждом этапе

№ раб	Этапы работ	Должность исполнителя	$t_{\text{ож}i}$ , д
1	Сбор известной информации об объекте исследования	Бакалавр	3,2
2	Изучение нормативно-правовой базы по ЗОУИТ	Бакалавр	4,8
3	Описание природно-климатических и социальных условий объекта исследования	Бакалавр	1,8
4	Разработка гидрографической карты объекта исследования	Бакалавр	4,2

Продолжение таблицы 10

5	Разработка алгоритма определения зон подтопления	Бакалавр	12
6	Разработка 3D-поверхности уровня залегания почвенных вод	Бакалавр	1,4
7	Определение границ зон подтопления	Бакалавр	1,4
8	Райнирование территории объекта исследования	Бакалавр	1,4
9	Разработка технологических схем	Бакалавр	1,4
10	Анализ произведённого райнирования территории	Бакалавр	1,4
11	Выводы и результаты проделанной работы	Бакалавр, руководитель	1,4
12	Составление пояснительной записки	Бакалавр	8,2
Всего:			42,6

Таким образом, общая средняя трудоемкость выполнения всех этапов работ составляет 40 дней.

### 6.7 Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем, поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – это горизонтальный ленточный график (табл. 12), на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Данный график строится на основе табл. 11.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться формулой (4):

$$T_{ki} = T_{ri} * k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -ой работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -ой работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности учитывает количество выходных и праздничных дней в году.

$k_{\text{кал}}$  на 2019 год равен 1,48.

Результаты расчета продолжительности выполнения работы в календарных днях представлены в таблице 11.

Таблица 6.11 – Временные показатели проведения работ

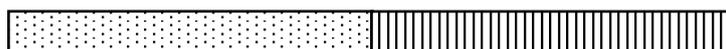
Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях, $T_{pi}$	Длительность работ в календарных днях, $T_{ki}$
	$t_{\text{mini}}$ , д	$t_{\text{maxi}}$ , д	$t_{\text{ожид}}$ , д			
Сбор известной информации об объекте исследования	2	5	3,2	Бакалавр	3,2	5
Изучение нормативно-правовой базы по ЗОУИТ	4	6	4,8	Бакалавр	4,8	7
Описание природно-климатических и социальных условий объекта исследования	1	3	1,8	Бакалавр	1,8	3
Разработка гидрографической карты объекта исследования	3	6	4,2	Бакалавр	4,2	6
Разработка алгоритма определения зон подтопления	10	15	12	Бакалавр	12	18
Разработка 3D-поверхности уровня залегания почвенных вод	1	2	1,4	Бакалавр	1,4	2
Определение границ зон подтопления	1	2	1,4	Бакалавр	1,4	2
Районирование территории объекта исследования	1	2	1,4	Бакалавр	1,4	2
Разработка технологических схем	1	2	1,4	Бакалавр	1,4	2
Анализ произведённого районирования территории	1	2	1,4	Бакалавр	1,4	2
Выводы и результаты проделанной работы	1	2	1,4	Бакалавр, руководитель	0,7	1
Составление пояснительной записки	7	10	8,2	Бакалавр	8,2	12
					Всего:	62

Таблица 6.12 – Календарный план-график проведения НИОКР

№ 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
	Сбор известной информации об объекте исследования	Бакалавр		█											
	Изучение нормативно-правовой базы по ЗОУИТ	Бакалавр		█	█	█									
	Описание природно-климатических и социальных условий объекта исследования	Бакалавр			█										
	Разработка гидрографической карты объекта исследования	Бакалавр			█	█									
	Разработка алгоритма определения зон подтопления	Бакалавр	8			█	█	█	█	█	█				
	Разработка 3D-поверхности уровня залегания почвенных вод	Бакалавр						█							
	Определение границ зон подтопления	Бакалавр						█							
	Райнирование территории объекта исследования	Бакалавр						█							
	Разработка технологических схем	Бакалавр						█							
0	Анализ произведённого райнирования территории	Бакалавр						█							
1	Выводы и результаты проделанной работы	Бакалавр, руководитель						█	█						
2	Составление пояснительной записки	Бакалавр	2							█	█	█			

Руководитель

Бакалавр



## 6.8 Бюджет научно-технического исследования (нти)

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на основное оборудование;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

В работе не использовались различные материалы, сырье, комплектующие изделия, полуфабрикаты и т.п., а также специальное оборудование для экспериментальных и научных работ. Поэтому в материальные затраты проведенных работ включаются затраты на канцелярские принадлежности, картриджи и т.п. Тарифы на электроэнергию установлены приказом департамента тарифного регулирования Томской области № 6-702 от 27.12.2018г. «О тарифах на электрическую энергию для населения и потребителей, приравненных к категории население, на территории Томской области на 2019 год»

Расчет материальных затрат осуществляется согласно следующей формулы:

$$Z_m = (1 + k_T) * \sum_{i=1}^m C_i * N_{расхi} , \quad (5)$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов;

$N_{расхi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию (шт., кг, м и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида (руб/шт., руб/кг, руб/м и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы (20% или 0,2).

Материальные затраты представлены в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, З <sub>м</sub> , руб.
Ручка	шт.	2	65	156
Ежедневник	шт.	2	240	576
Интернет	мес.	4	550	2200
Электроэнергия	кВт/ч	939	2,39	2244,21
Печать одного листа формата А4 в чб	шт.	80	1,90	152
Печать одного листа формата А4 в цвете	шт.	1	11,50	11,50
Печать одного листа формата А3 в цвете	шт.	5	24,50	122,5
Брошюрование	шт.	1	40	40
Итого:				5502,21

Основная заработная плата исполнителей работ по данной теме включает в себя заработную плату руководителя и студента.

Баланс рабочего времени исполнителей представлен в таблице 6.14.

Таблица 6.14 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней (выходные и праздничные дни, отпуск, невыходы по болезни)	166	182
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	183

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_d = \frac{Z_m * M}{F_d}, \quad (5)$$

где  $Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб;

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года (при отпуске в 48 раб. дней  $M=10,4$  месяца, 6-дневная неделя);

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени, раб.дн.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{тс} * (1 + k_{пр} + k_d) * k_p, \quad (6)$$

где  $Z_{тс}$  – заработная плата по тарифной ставке (для работников ТПУ значение оклада с 2016 года), руб;

$k_{пр}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от  $Z_{тс}$ );

$k_d$  – коэффициент доплат и надбавок (0,2);

$k_p$  – районный коэффициент (для Томска 1,3)

Расчет основной заработной платы приведен в таблице 6.15.

Таблица 6.15 – Расчет основной заработной платы

Должность	$Z_{тс}$ , руб.	$k_{пр}$	$k_d$	$k_p$	$Z_m$ , Руб	$Z_d$ , руб.	$T_p$ , раб.дн.	$Z_{осн}$ , руб.
Руководитель								
к.г.-м.н., доцент	26300	0,3	0,2	1,3	51285	2680,22	30	80406,6
Бакалавр								
-	1900	0	0	1,3	2470	140,37	76	10668,24

Дополнительная заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} * Z_{осн}, \quad (6)$$

где  $k_{доп}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается 0,12-0,15).

Общая заработная исполнителей работы представлена в табл. 6.16.

Таблица 6.16 – Общая заработная плата исполнителей

Исполнитель	$Z_{осн}$ , руб.	$Z_{доп}$ , руб.
Руководитель	80406,6	9648,8
Бакалавр	10668,24	1280,2

Отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников относятся к внебюджетным отчислениям.

Величина внебюджетных отчислений определяется по формуле (7):

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (7)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений 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 %. Однако на основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1 %.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 6.17.

Таблица 6.17 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	80406,6	9648,8
Бакалавр	10668,24	1280,2
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
Внебюджетные отчисления		
Руководитель проекта	24404,8	
Бакалавр	3238	
Всего	27642,8	

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат будущего проекта. Бюджет научно-исследовательской работы (НИР) представлен в таблице 6.18.

Таблица 6.18 – Расчет бюджета затрат научно-исследовательской работы

Наименование	Сумма, руб.
Материальные затраты	5502,21
Зарботная плата руководителя	90055,4
Зарботная плата студента	11948,44
Отчисления во внебюджетные фонды	27642,8
Бюджет затрат НИР	135148,85

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

Эффективность научно-исследовательской работы состоит в ее экономичности, так как данная работа основана только на обработке пространственный данных в программной среде. Применяемый на настоящий момент метод определения зон подтопления привлекает большое количество специалистов и соответственно требует большого количества финансов для оплаты труда.

Кроме того, требуется финансирование не только для оплаты труда работников, но и выполнения различных действий, например, бурения скважин.

Также разработанный алгоритм даёт возможность осуществлять определение зон подтопления в достаточно короткие сроки и при любой погоде и времени года.

И ещё одним показателем эффективности разработанного алгоритма является безопасность, так как вся работа проходила за персональным компьютером без выезда на местность.

Данная работа также актуально тем, что законодательство Российской Федерации в части земельных отношений обязывает исполнительные органы власти устанавливать границы зон с особыми условиями использования территории. Кроме того, Постановлением Правительства №252 установлен конкретный срок внесения сведений о границах таких зон в ЕГРН до 2022 года.

Установление границ зон подтопления обеспечит охрану и защиту жизни граждан, проживающих в границах таких территории. Кроме того, установление

зон обязывает власти устанавливать защитные инженерные сооружения и проводить защитные мероприятия в отношении не только граждан, но и объектов недвижимости и самих земель.

Данный научно-исследовательский проект обеспечивает безопасность, доступность и привлекательность территории Обь-Томского междуречья для населения с позиции социальной и экономической эффективности.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2у51	Якушева Дарья Владимировна

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	ОГ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	21.03.02, Землеустройство и кадастры

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

1. Характеристика объекта исследования	Объектом исследования является территория Обь-Томского междуречья на наличие процесса подтопления. Основным рабочим местом является 20 корпус НИИ ТПУ, аудитория 502.
--	---

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	1) Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ, 29.10.2001, N 44, ст. 4147. 2) Постановление Правительства РФ от 18.04.2014 N 360 (ред. от 17.05.2016) «Об определении границ зон затопления, подтопления» (вместе с «Правилами определения границ зон затопления, подтопления») // Собрание законодательства РФ, 05.05.2014, N 18 (часть IV), ст. 2201. 3) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) 4) ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. 5) СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. 6) ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные и опасные факторы: 1. микроклимат. 2. шум. 3. освещенность рабочей зоны. 4. наличие электромагнитных полей. 5. напряженность труда 6. поражение электрическим током 7. возгорания
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	Рассмотрено негативное влияние ПК, люминесцентных ламп и макулатуры на окружающую среду и правила их утилизации.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Анализ возможных ЧС на рабочем месте, правила поведения при возникновении ЧС.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Сотникова А.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2у51	Якушева Д.В.		

## 7 Социальная ответственность

### Введение

В данной работе предлагается алгоритм по определению границ расчётных зон естественного подтопления территории Обь-Томского междуречья и рассматривается технологическая схема внесения сведений о границах таких зон в Единый государственный реестр недвижимости.

Данный алгоритм планируется применять в сфере землеустройства при проведении планирования территории. Разработанный метод предлагается использовать инженерам геоинформационных систем и кадастровым инженером. При этом предлагаемый алгоритм может применяться на любую территорию субъектов Российской Федерации и не требует личного присутствия работника на объекте.

Актуальность данной работы в части социальной направленности заключается в том, что зонирование территории населённых пунктов на настоящий день является важной частью градостроительства. При отнесении каждого земельного участка к определённой зоне учитываются в первую очередь социальные потребности, то есть обеспечивается удобство и безопасность проживания граждан.

Кроме того, главной целью установления зон с особыми условиями использования территории, к которой относится зона подтопления, является обеспечения охраны и защиты жизни и здоровья граждан, проживающих в границах таких зон.

## 7.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Основопологающим законом в сфере труда населения является Трудовой Кодекс Российской Федерации. В данном нормативно-правовом документе описывается все аспекты труда. Применительно к данной работе устанавливается 8 часовой рабочий день по 5-дневной рабочей неделе.

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).

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.»

Так как кадастровый инженер является офисным работником, то в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, рабочее место должно занимать не менее 4,5 кв.м.

Рабочее место оборудуется персональным компьютером. Также необходимо наличие специального оборудования вывода: принтер, сканер, кабир. Все эти функции объединяет одно устройство, которое устанавливается в проходном помещении (коридоре).

Допустимые уровни звукового давления представлены в таблице 3.

Таблица 1 – 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	63Гц	125 Гц	250 Гц	500Гц	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

## 7.2 Производственная безопасность

Для идентификации потенциальных факторов необходимо использовать ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды представлен в таблице 5.

Таблица 2 – Опасные и вредные факторы

Факторы	Этапы работ		Нормативные документы
	Разработка	Эксплуатация	
Микроклимат	+	+	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
Шум	+	+	
Наличие электромагнитных полей	+	+	

Продолжение таблицы 2

Факторы	Этапы работ		Нормативные документы
	Разработка	Эксплуатация	
Напряжённость труда	+	+	Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
Освещённость рабочей зоны	+	+	
Поражение электрическим током	+	+	ГОСТ ИЕС 61140-2012 Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования
Возгорания	+	+	СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

### 7.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Микроклимат.

Изменение температуры может быть вызвано: большим скоплением людей внутри рабочего помещения, погодными условиями, состоянием рабочего помещения, рабочими приборами (в данном случае ПК). Данный фактор отрицательно воздействует на работоспособность человека, ухудшая его физическое состояние. Оптимальное значение температуры в рабочем помещении составляет от 19°C до 21°C. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям. Предлагаемые средства защиты: оконные жалюзи белого цвета

(отражение солнечных лучей), кондиционер и регулярное проветривание рабочего помещения.

Изменение влажности может быть вызвано: большим скоплением людей внутри рабочего помещения, погодными условиями, состоянием рабочего помещения, рабочими приборами (в данном случае ПК). Данный фактор отрицательно воздействует на работоспособность человека, ухудшая его физическое состояние. Оптимальное значение относительной влажности в рабочем помещении составляет от 62% до 55%. Оптимальное значение абсолютной влажности в рабочем помещении составляет 10%. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям. Предлагаемые средства защиты: кондиционер и электронные увлажнители воздуха.

Изменение скорости движения воздуха может быть вызвано: состоянием рабочего помещения, приборами контроля микроклимата (кондиционер). Данный фактор отрицательно воздействует на работоспособность человека, ухудшая его физическое состояние. Оптимальное значение скорости движения воздуха в рабочем помещении составляет менее 0,1 м/с. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям. Предлагаемые средства защиты: кондиционер.

Шум.

Изменение звукового давления может быть вызвано рабочими приборами (в данном случае ПК). Данный фактор отрицательно воздействует на работоспособность человека, ухудшая его физическое и психическое состояние. Оптимальное значение звукового давления в рабочем помещении составляет от 38дБ до 86дБ. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям. Предлагаемые средства защиты: противошумные наушники.

Электромагнитное поле.

Изменение электромагнитного поля может быть вызвано рабочими приборами (в данном случае ПК). Данный фактор отрицательно воздействует на

работоспособность человека, ухудшая его физическое и психическое состояние. Оптимальное значение напряжённости электромагнитного поля в рабочем помещении составляет от 2,5 В/м до 25 В/м. Оптимальное значение плотности магнитного потока в рабочем помещении составляет от 25нТл до 250нТл. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям. Предлагаемые средства защиты: установление 10-минутных перерывов через каждые 50 минут работы. Так как в данной работе рабочий день составляет 8 часов, то работа за ПК составит 6 часов 40 минут.

Естественное освещение.

Изменение освещения может быть вызвано состоянием рабочего помещения (наличие окон) и наличием искусственных источников света. Данный фактор отрицательно воздействует на работоспособность человека, ухудшая его физическое состояние. Оптимальное значение естественного освещения в рабочем помещении составляет более 0,5 % (значение коэффициента естественного освещения). Оптимальное значение искусственного освещения в рабочем помещении составляет от 50лк до 750лк (лк-освещённость). Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям. Предлагаемые средства защиты: установка потолочного, настенного и переносных источников освещения.

Изменение яркости, пульсации и контрастности светового потока может быть вызвано качеством искусственных источников освещения. Данный фактор отрицательно воздействует на работоспособность человека, ухудшая его физическое и психическое состояние. Оптимальное значение яркости света в рабочем помещении составляет от 20ккд/м<sup>2</sup> до 500 ккд/м<sup>2</sup>. Оптимальное значение контрастности света в рабочем помещении составляет 3Ки. Оптимальное значение пульсации света в рабочем помещении не должно фиксироваться визуально. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным гигиеническим требованиям.

Предлагаемые средства защиты: установление углов наклона источников искусственного освещения и использование качественных ламп.

Напряжённость труда.

Такие факторы, как рабочая поза, умственное перенапряжение, монотонность труда и длительность сосредоточенного наблюдения являются психофизическими. Их изменение могут быть вызваны: неправильным оснащением рабочего пространства, неудобная мебель, рабочий процесс, требующий высокой концентрации органов зрения и интеллекта. Для ослабления воздействия данных факторов необходимо: оснащение рабочего пространства в соответствии с ГОСТ, установка специализированной офисной мебели, установление перерывов в процессе работы. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным требованиям ГОСТ.

Поражение электрическим током.

Такой фактор как поражение электрическим током является опасным. Возникновение данного фактора связано с несоответствующим оснащением рабочего помещения, неправильной эксплуатацией оборудования и устаревшей электропроводки. Нормативное напряжение в рабочем помещении должно составлять не более 220 В. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным требованиям ГОСТ.

Пожар.

Такой фактор как пожар является опасным фактором. Возникновение данного фактора связано с несоблюдением норм и правил пожарной безопасности. В качестве мер предотвращения пожарной ситуации проводятся пожарные инструктажи с обязательной регистрацией в журнале по технике пожарной безопасности. В офисных помещениях в качестве средств пожаротушения используются углекислотные и/или порошковые огнетушители. Работы производились в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории, которое соответствует установленным требованиям ГОСТ.

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

Выпускная квалификационная работа выполнялась на персональном компьютере. Поэтому необходимо рассмотреть меры защиты исполнителя от воздействия электрического тока.

В соответствии с ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.» установлены следующие правила работы с электроприборами:

- при подключении электроприбора в сеть необходимо убедиться в исправности соединителя;
- при использовании световых фильтров нельзя перегружать сеть;
- после завершения рабочего процесса необходимо выключить все приборы;
- запрещено употреблять еду или напитки на месте работы;
- если произошло короткое замыкание необходимо обесточить помещение;
- если при коротком замыкании возникло возгорание необходимо использовать средства пожаротушения при возгорании электрических приборов и вызвать пожарных;
- если возгорание не удаётся локализовать необходимо срочно покинуть здание, используя пожарный план эвакуации.

В соответствии СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.» устанавливаются следующие меры защиты от отрицательного воздействия микроклимата, шума и электромагнитных полей: оконные жалюзи белого цвета (отражение солнечных лучей), кондиционер, регулярное проветривание рабочего помещения, электронные увлажнители воздуха, противозумные наушники, установление 10-минутных перерывов через каждые 50 минут работы.

В соответствии с Р 2.2.2006–05. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация

условий труда.» устанавливаются следующие меры защиты от отрицательного воздействия освещения и напряжённости труда: установка потолочного, настенного и переносных источников освещения, установление углов наклона источников искусственного освещения, использование качественных ламп, оснащение рабочего пространства в соответствии с ГОСТ, установка специализированной офисной мебели, установление перерывов в процессе работы.

Работа над проектом производилась в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории. Данное помещение соответствует техническим мерам безопасности и оснащено сигналами пожарной эвакуации.

### 7.3 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды-это комплекс мер, которые предназначены для того, чтобы ограничить отрицательное влияние человеческой жизни и деятельности на природу.

Выпускная квалификационная работа выполнялась на персональном компьютере, поэтому необходимо рассмотреть влияние составных частей устройства на атмосферу, литосферу и гидросферу. Кроме того, важно отразить средства защиты окружающей среды от данных частей.

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

- ртуть;
- кадмий;
- мышьяк;
- свинец;
- цинк;
- никель и другие.

Утилизация компьютерного оборудования осуществляется по схеме:

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.

Люминесцентные лампы содержат ртуть в количестве от 2,3 мг до 1 г и относят к отходам 1 класса опасности. В соответствии с Постановлением Правительства утилизацию отработанных ртутьсодержащих ламп осуществляют специализированные организации.

Для того, чтобы отправить макулатуру на переработку необходимо рассортировать бумажные отходы: бумага, картон. Далее макулатура сдается в специальный пункт приема и передается в специализированные организации.

#### 7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации могут быть техногенного, природного, биологического, социального или экологического характера.

Выпускная квалификационная работа выполнялась в 20 корпусе НИ ТПУ 502 аудитории. В этом случае возможно возникновение техногенной чрезвычайной ситуации, то есть пожар. Возникновение данного фактора связано с несоблюдением норм и правил пожарной безопасности.

Данный учебный корпус оборудован пожарными выходами, средствами пожаротушения и устройствами оповещения. Кроме того, на каждом этаже расположено несколько планов пожарной эвакуации.

При возникновении пожара необходимо:

- 1) Сотрудник, первым обнаруживший задымление, повышение температуры, запах гари или другие признаки возгорания, должен не откладывая вызвать пожарную охрану по телефону пожарной службы «101» или единому телефону вызова экстренных служб «112».
- 2) Не паникуя и не повышая голоса, нужно по порядку сообщить адрес, место возникновения пожара, степень угрозы для людей и другие необходимые сведения. В конце назвать свою фамилию и номер телефона, с которого сделан вызов.
- 3) Руководитель, находящийся на месте пожара, обязан еще раз оповестить службу пожарной охраны о возгорании и до их прибытия управлять мероприятиями по его тушению, сохраняя порядок и не допуская паники среди персонала.
- 4) Для того чтобы предотвратить задымление и дальнейшее распространение пожара, необходимо ограничить доступ воздуха, отключив вентиляцию и электричество.
- 5) Эвакуационные пути должны быть открыты, а автоматические системы противопожарной защиты включены. Все действия необходимо сконцентрировать на эвакуации людей и уже потом заниматься спасением материальных ценностей. Остальные производственные работы следует прекратить.
- 6) Когда пожарные придут, руководитель информирует их об очаге возгорания и мероприятиях по его тушению. Также по инструкции необходимо сообщить об эвакуированных работниках и тех, кто еще находится в зоне пожара.
- 7) Если производственные помещения имеют конструктивные и технологические особенности, об этом также следует известить, как и об имеющихся опасных факторах. О чрезвычайном происшествии руководитель докладывает вышестоящим должностным лицам.
- 8) При звуковом оповещении о возникновении пожара сохранять спокойствие.

- 9) Покинуть помещение и выйти из здания из эвакуационного выхода.
- 10) При задымлении дышать через ткань, придвигаясь максимально близко к полу.

## Заключение

При выполнении данной выпускной квалификационной работы необходимо было учитывать её социальное значение. Так как зоны с особым условием использования территории устанавливаются с целью обеспечения защиты жизни и здоровья граждан, проживающих в границах таких зон, то социальная значимость данной работы однозначна определена.

В части социальной ответственности были рассмотрены опасные и вредные производственный факторы, возникающие при выполнении данной работы. Были определены источники их возникновения, оптимальные показатели, последствия воздействия таких факторов, а также средства и методы защиты. Таким образом, происходит снижение воздействия вредных и опасных факторов на физическое и психическое состояние исполнителя, что увеличивает его работоспособность и качество исполняемой работы.

Кроме того, были рассмотрены источники воздействия на литосферу, атмосферу и гидросферу. Также освещены меры снижения воздействия на окружающую среду, путём установленной нормативной утилизации продуктов персонального компьютера и вспомогательных аппаратных систем. Таким образом, была обеспечена экологическая безопасность при выполнении данной выпускной квалификационной работы.

При выполнении данной проекта были также указаны источники и виды возникновения чрезвычайных ситуаций. Освещены действия при возникновении техногенной чрезвычайной ситуации, а именно пожара по причине возгорания электрических приборов.

## Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был предложен алгоритм определения расчётной зоны естественного подтопления территории Обь-Томского междуречья.

В результате анализа нормативно-правовой базы в отношении зон с особыми условиями использования территории было установлено, что имеющиеся на настоящий момент виды зон имеют многоотраслевой характер. Кроме того, так как ЗОУИТ не являются объектами землеустроительных или кадастровых работ, необходимо разработать документ, регламентирующий определение и установление таких зон.

При анализе Водного кодекса и постановления Правительства Российской Федерации №360-ФЗ не обнаружено конкретного определения зон затопления и подтопления и методик их установления без проведения инженерно-геологических изысканий.

Кроме того, разработана схема межведомственного взаимодействия органов, несущих ответственность за принятие решения установления зон затопления и подтопления и внесения сведений о них в Единый государственный реестр недвижимости.

Таким образом, в данной работе был предложен алгоритм определения зон подтопления с использованием геоинформационных систем для сокращения финансовых и временных затрат.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы проведена апробация предложенного алгоритма на территории Обь-Томского междуречья, составлена 2D-поверхность расчётного уровня залегания подземных вод и 3D-поверхность расчётной зоны естественного подтопления территории Обь-Томского междуречья для внесения в реестр границ. Кроме того, был проведен анализ территории, подверженной сильному, умеренному и слабому подтоплению, и предложены защитные мероприятия.

## Список публикаций

1. Якушева Д.В. Анализ современной социальной, экономической и экологической направленности Иркутской области // Материалы IX Сибирской конференции молодых учёных по наукам о Земле. – 2018. – С. 727–730.
2. Якушева Д.В., Чилингер Л.Н. Необходимость внесения зон затопления и подтопления в Единый государственный реестр недвижимости // Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле - и природопользования». – Тюмень. – 2018 (в печати).
3. Якушева Д.В. Социально-экологическое развитие Иркутской области (Байкальская природной территории) // Материалы IX Международной научно-практической конференции (ИСН 2019) «Инвестиции, строительство, недвижимость как драйвер социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения». – 2019 (в печати).
4. Якушева Д.В., Чилингер Л.Н. Особенности внесения сведений и границах зон с особыми условиями использования территории на примере Байкальской природной территории // Материалы Международной научно-технологической конференции студентов и молодых учёных Международного научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь». – 2019 (в печати).
5. Якушева Д.В. Определение зон подтопления территории Обь-Томского междуречья и внесения сведений в реестр границ // Материалы XXIII Международного научного симпозиума студентов и молодых учёных имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр». – 2019 (в печати).

## Список литературы

1. Градостроительный Кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ (ред. от 17.07.2009 г) // Собрание законодательства РФ, 03.01.2005, N 1 (часть 1), ст. 16.
2. Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ, 29.10.2001, N 44, ст. 4147.
3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 27.12.2018) // Собрание законодательства РФ, 05.06.2006, N 23, ст. 2381.
4. Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 N 78-ФЗ (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ, 25.06.2001, N 26, ст. 2582.
5. Федерального закона от 13.07.2015 №252-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 20.07.2015, N 29 (часть I), ст. 4378.
6. Постановление Правительства РФ от 18.04.2014 N 360 (ред. от 17.05.2016) «Об определении границ зон затопления, подтопления» (вместе с «Правилами определения границ зон затопления, подтопления») // Собрание законодательства РФ, 05.05.2014, N 18 (часть IV), ст. 2201.
7. Приказ минэкономразвития России от 23.11.2018 N 650 «Об установлении формы графического описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории, формы текстового описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, требований к точности определения координат характерных точек границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории, формату электронного документа, содержащего сведения о границах населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории, и о признании утратившими силу приказов минэкономразвития России» // Минюст России, N53701.

8. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96)
9. Аврунев Е.И. Исследование факторов стоимости земель урбанизированных территорий / М.В. Козина, В.К. Попов // Вестник СГУГИТ. – 2018. – № 2 (23). – С. 130-143.
10. Переоценка эксплуатационных запасов подземных вод Томского месторождения. Отчет по договору №35-нт от 10.11.2005. ОАО «Томскгеомониторинг» - Томск, 2005 г.
11. Евсеева Н.С. География Томской области / Н.С. Евсеева // Томск: Изд-во Томского государственного университета. – 2001. – 223 с.
12. Ермашова Н.А., Никонов Б.С. Отчет гидрогеохимической партии по работам за 1976-1982 гг. Обобщение материалов по химическому составу питьевых подземных вод в связи с повышением содержания в них железа, марганца и других, специфических для региона компонентов в пределах юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна / Н.А. Ермашова, Б.С. Никонов // Изд-во ОФТГГП. –1982. – 490 с.
13. Региональный мониторинг атмосферы : [Монография] / С. В. Афонин, Б. Д. Белан, В. В. Белов и др.; Под ред. М. В. Кабанова // Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2000. – 207с.
14. Кузин П.С., Бабкин В.И. Географические закономерности гидрологического режима рек. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 200 с.
15. Боровский Б.В., Язвин Л.С. Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Методические рекомендации по проведению второго этапа работы) / Б.В. Боровский, Л.С. Язвин // Москва: Изд-во М. – 1995. – 72 с.
16. AutoCad [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autodesk.ru/autodesk-developer-network/software-platform-russian/develop-autocad> (дата обращения 19.05.2019).
17. ArcGIS Desktop [Электронный ресурс]. URL: <http://desktop.arcgis.com/ru/> (дата обращения 30.03.2019).

18. GOLDEEN SOFTWARE [Электронный ресурс]. URL: <https://support.goldensoftware.com/hc/en-us> (дата обращения 19.05.2019).
19. СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления. (Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85).