

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки – 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Отделение геологии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Гидрогеологические условия района I очереди Томского подземного водозабора

УДК 628.112:556.3(1-21)(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В41	Бутошина Виктория Александровна		

Руководитель ВКР

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Вершкова Е.М.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Т.А.	К.Т.Н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2018 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>В соответствии с общекультурными компетенциями</i>		
P1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2a) (АВЕТ-3А)
P2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОК-22)
P3	Проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ПК-1) (АВЕТ-3i).
<i>В соответствии с профессиональными компетенциями в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением <i>фундаментальных</i> знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК-8)
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)
P7	<i>Самостоятельно</i> приобретать с помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно <i>повышать квалификацию</i> в течение всего периода профессиональной деятельности	<i>Требования ФГОС ВПО (ПК-12) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d),</i>
P8	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента	Требования ФГОС ВПО (ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>В соответствии с общекультурными компетенциями в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
Р9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать <i>инновационные</i> методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач	Требования ФГОС ВПО (ПК-17)
Р10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-18, ПК-19, ПК-20) (АВЕТ-3б)
<i>в области проектной деятельности</i>		
Р11	Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-е)

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки – 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Е.Ю. Пасечник

«__» июня 2018 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2В41	Бутошиной Виктории Александровне

Тема работы:

Гидрогеологические условия района I очереди Томского подземного водозабора	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.11.2017 г., №9470/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	13.06.2018 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования является район I очереди Томского подземного водозабора.</p> <p>Исходные материалы:</p> <ul style="list-style-type: none">- Материалы производственной практики в ОАО «Томскгеомониторинг» (2017 г.);- Нормативная, методическая, учебная и научная литература.
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Провести анализ литературных данных; 2. Дать общую характеристику физико-географических условий рассматриваемого района; 3. Изучить гидрогеологические условия района; 4. Привести характеристику Томского подземного водозабора и оценить его влияние на режим подземных вод; 5. Определить рекомендации по рациональному использованию подземных вод; 6. Выполнить расчеты для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»; 7. Изучить нормативную литературу в разделе «Социальная ответственность».
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Приложение А. Схема расположения Томского подземного водозабора Приложение Б. Геолого-гидрогеологические разрезы по I линии Томского подземного водозабора (скважины 68э-32э) Приложение В. Геолого-гидрогеологические разрезы по I линии Томского подземного водозабора (скважины 31э-1э)</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Старший преподаватель, Вершкова Е.М.
Социальная ответственность	Ассистент, Задорожная Т.А.

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

-

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	30.11.2017 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пасечник Е.Ю.	к.г.-м.н.		30.11.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В41	Бутошина Виктория Александровна		30.11.2017

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В41	Бутошиной В. А.

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Расчет стоимости ресурсов при проведении полевых, лабораторных и камеральных работ по исследованию подземных вод</i>
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>- СН-92, Вып.1 - СН-93, Вып.7 - СНОР-93, Вып. 1 - Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы</i>
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Налоговый кодекс РФ</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Составление плана проведения полевых и камеральных работ и лабораторных исследований для мониторинга качества подземных вод Томского водозабора</i>
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Расчет затрат времени, труда, материалов, оборудования при проведении полевых и камеральных работ и лабораторных исследований; расчет затрат на оплату труда основных исполнителей работ</i>
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Расчет общей сметы проведения исследования химического состава вод I очереди Томского подземного водозабора</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	10.04.2018 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Вершкова Елена Михайловна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В41	Бутошина Виктория Александровна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В41	Бутошиной В. А.

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</i></p>	<p><i>Объектом исследования являются подземные воды и водоносные комплексы района I очереди Томского подземного водозабора; изучение гидрогеологических условий данного района.</i></p> <p><i>Работы проводятся в три этапа: полевой (отбор проб), лабораторный (подготовка проб для дальнейшего анализа) и камеральный (анализ и систематизация данных лабораторно-аналитических исследований).</i></p> <p><i>Рабочая зона – открытая местность, лаборатория, аудитория для камеральной обработки результатов.</i></p> <p><i>Результаты полевых, лабораторных и камеральных работ используют для оценки качества подземных вод и для изучения гидрогеологических условий.</i></p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p><i>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p><i>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); 	<p><i>Описание всех опасных и вредных факторов, возникающих при полевых, лабораторных и камеральных работах.</i></p> <p><i>Технологический процесс характеризуется наличием следующих вредных производственных факторов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – отклонение показателей микроклимата в помещении и на открытом воздухе; – недостаточная освещенность; – повреждения в результате контакта с насекомыми и животными. <p><i>При ведении технологического процесса, могут возникнуть опасные ситуации для обслуживающего персонала, к ним относятся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – поражение электрическим током; – острые кромки и шероховатость на инструментах.
--	--

<ul style="list-style-type: none"> – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты) 	
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>Основной вид потенциального воздействия на окружающую среду при нормальной эксплуатации подземного водозабора – воздействие на водные ресурсы. Рассматриваемый объект не оказывает существенного воздействия на почву и грунты, атмосферный воздух, растительный и животный мир.</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>Возможные ЧС на объекте:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пожары; - Взрывы; - Порыв трубы; - Загрязнение водных ресурсов. <p>Необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий технического, эксплуатационного и организационного характера, проведение противопожарных инструктажей.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Работнику предоставляется: прохождение инструктажа по ОТ, 8-часовой рабочий день, спецодежда и СИЗ.</p> <p>Требования: возраст работника не менее 18 лет, медицинский осмотр, соблюдение правил ПБ, о каждом несчастном случае работник обязан сообщить заведующему лабораторией.</p> <p>Необходима правильность расположения и компоновки рабочих мест, просторное помещение, разметка опасной зоны (на полу), наличие комнат психологической разгрузки.</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.04.2018 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Татьяна Анатольевна	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В41	Бутошина Виктория Александровна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа изложена на 86 страницах, количество рисунков – 2, таблиц – 14, приложений – 3, использованных литературных источников – 56.

Ключевые слова: Обь-Томское междуречье, гидрогеологические условия, подземный водозабор, подземные воды, водоносный комплекс, водозаборная скважина, Томск.

Объектом исследования являются основные водоносные комплексы района I очереди Томского подземного водозабора: водоносный комплекс четвертично-неогеновых, палеогеновых, меловых, палеозойских отложений.

Цель работы – изучение гидрогеологических условий района I очереди Томского подземного водозабора.

В процессе исследования проводился анализ фактического материала, характеризующего гидродинамические особенности вод и гидрогеологические условия района I очереди Томского подземного водозабора.

В результате выполнения работы изучены гидрогеологические условия района I очереди Томского подземного водозабора. Рассмотрен гидродинамический режим подземных вод и защищенность подземных вод Томского месторождения. Дана характеристика Томского подземного водозабора и его влияние на режим подземных вод района и представлены рекомендации по рациональному использованию подземных вод.

Экономическая эффективность: рациональное использование природных ресурсов и управление качеством природных вод в условиях антропогенного развития территории.

Оглавление

Введение.....	13
1 Физико-географические условия Обь-Томского междуречья.....	15
1.1 Климатические условия.....	15
1.2 Почва и растительный покров.....	17
1.3 Рельеф.....	19
1.4 Геологическое строение.....	20
1.5 Гидрологические условия.....	23
2 Гидрогеологические условия территории.....	26
2.1 Основные водоносные комплексы района.....	27
2.1.1 Водоносный комплекс четвертично-неогеновых отложений.....	27
2.1.2 Водоносный комплекс палеогеновых отложений.....	28
2.1.3 Водоносный комплекс меловых отложений.....	30
2.1.4 Водоносный комплекс палеозойских отложений.....	33
2.2 Гидродинамический и гидрогеохимический режим подземных вод.....	36
2.3 Защищенность подземных вод Томского месторождения.....	39
2.4 Характеристика техногенной нагрузки на окружающую среду ОТМ.....	40
2.5 Характеристика Томского подземного водозабора и оценка его влияния на режим подземных вод. Эколого-социальные последствия.....	43
2.6 Рекомендации по рациональному использованию подземных вод.....	45
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	51
3.1 Виды и объемы проектируемых работ.....	52
3.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ.....	52
3.3 Расчет расходов материалов на проведение полевых геохимических работ.....	54
3.4 Расчет затрат на подрядные работы.....	55
3.5 Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод.....	57
3.6 Расчеты сметной стоимости.....	59
4 Социальная ответственность.....	61

4.1 Производственная безопасность.....	62
4.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению.....	63
4.3 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению.....	68
4.4 Экологическая безопасность.....	71
4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	72
4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	76
Заключение.....	80
Список используемых источников.....	82

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Гидрогеологические условия – характеристика основных водоносных горизонтов, влияющих на условия строительства и (или) эксплуатацию предприятий, зданий и сооружений: положение уровня подземных вод, распространение, условия залегания, источники питания. (СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения);

ОТМ – Обь-Томское междуречье;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ГОНС – государственная опорная наблюдательная сеть;

СФО – Сибирский Федеральный Округ;

ЖРО – жидкие радиоактивные отходы;

ЗСО – зона санитарной охраны;

СХК – Сибирский химический комбинат;

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ВВЕДЕНИЕ

Главнейшая проблема нашего времени – проблема чистой питьевой воды. Недостаток воды, пригодной для питьевых целей, стал глобальной проблемой современного мира. Причины данной проблемы обусловлены интенсивным ростом численности населения, расширением площади городов и появлением новых населенных пунктов, развитием промышленного производства и сельского хозяйства, множество подобных обстоятельств способствуют загрязнению поверхностных водных объектов. Антропогенное воздействие и загрязнение поверхностных вод привело к потребности использования подземных вод для потребностей населения. В Томской области приоритетным использованием для питьевого водоснабжения являются подземные воды.

По мнению Н.М. Рассказова, запасов Томского месторождения хватит на многие десятилетия и даже бессрочно, учитывая обширную область питания палеогенового водоносного горизонта [Шварцев С.Л. О некоторых спорных проблемах Томского подземного водозабора]. Следует добавить, что такая ситуация возможна при условии правильной его эксплуатации и соблюдении экологических требований.

Актуальность выбранной темы связана со значительным распространением и развитием хозяйственной деятельности в исследуемом районе и заключается в необходимости разработки рекомендаций по рациональному использованию подземных вод региона для их сохранения в условиях постоянно возрастающего загрязнения.

Объектом нашего исследования является район I очереди Томского подземного водозабора, расположенного в северной части Обь-Томского междуречья.

Целью работы является изучение гидрогеологических условий района I очереди Томского подземного водозабора.

Основные задачи:

- рассмотреть основные климатические, морфологические и гидрогеологические особенности изучаемой территории;
- изучить основные водоносные комплексы исследуемого района и гидродинамический режим подземных вод;
- охарактеризовать защищенность подземных вод Томского месторождения;
- привести характеристику Томскому подземному водозабору и оценить его влияние на режим подземных вод района;
- дать рекомендации по рациональному использованию подземных вод.

1 Физико-географические условия Обь-Томского междуречья

Обь-Томское междуречье – уникальный природный район Западной Сибири, расположенный между крупными реками Обь и Томь на территории Кемеровской, Томской и Новосибирской областей. Район представляет собой равнинную, слабо расчлененную поверхность, занимающую площадь 3,64 тыс. км². На востоке границу участка Обь-Томского междуречья представляет р. Томь, западная граница – р. Обь, южная граница – р. Большая Черная.

Первая линия водозабора запущена в эксплуатацию 11 декабря 1973 г. и включает 83 скважины (69 – эксплуатационных, 14 – резервных) [1].

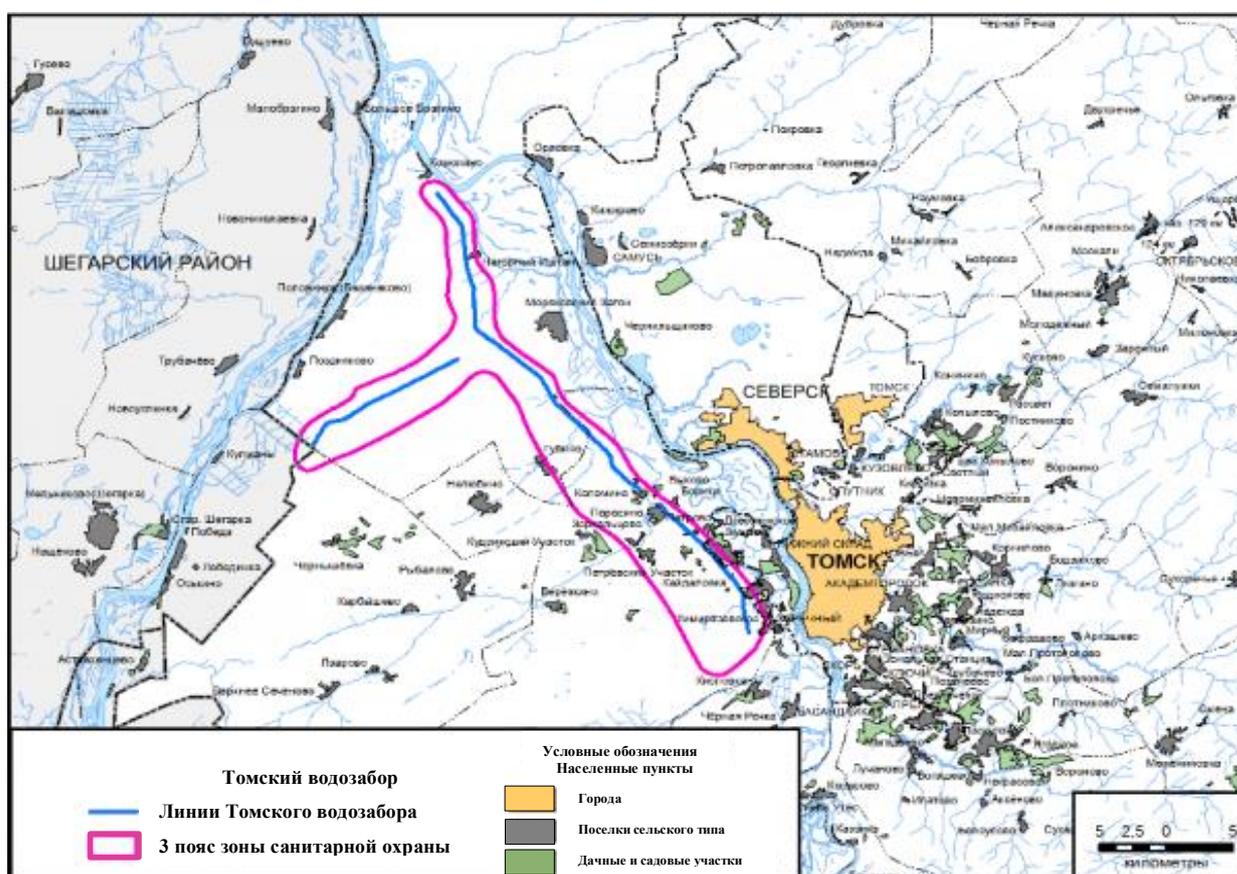


Рис.1. Обзорная схема расположения Томского водозабора (приложение А)

1.1 Климатические условия

Томская область занимает территорию в глубине материка Евразия и располагается в умеренных широтах северного полушария. Климат переходный

от умеренно-континентального Восточно-Европейской равнины к резко-континентальному Восточной Сибири [2].

Положение области в умеренных широтах (61— 55° с. ш.) является причиной большой изменчивости по сезонам в притоке солнечной радиации, а также преобладание западно-восточного переноса воздушных масс. Равнинная поверхность области и открытость ее с севера и юга способствуют свободному проникновению воздушных масс с территории Арктики, так и из Средней Азии, что является одной из причин неустойчивости погоды. Вторая причина большой изменчивости погоды — ее положение в центре огромного Евразийского континента, где сказывается влияние на климат как континента, так и океана [3].

Средняя годовая температура воздуха по всей области отрицательная и изменяется от минус 0,6°С на юге области (Томск) до минус 3,5°С на северо-востоке (Ванжиль-Кынак). В области хорошо выражен годовой ход температуры воздуха. Максимум температуры приходится на июль (+17, +18,1°С), минимум — на январь (-19,2°-21,5°С). За вегетационный период сумма температур выше +10° изменяется от 1440°С (Александровское) до 1780°С (Кожевниково), а в холодно — снежный период сумма отрицательных температур составляет - 2300°-2750°С. Образование устойчивого снежного покрова происходит обычно в конце октября, а разрушение и сход — в конце апреля — начале мая при установлении положительных суточных температур. Почва начинает промерзать через некоторое время после перехода температур воздуха через 0°. Глубина ее промерзания составляет, в среднем, 60-70 см и зависит от высоты снежного покрова и температуры воздуха. Оттаивание почвы начинается обычно через 2-3 дня после разрушения и схода снега [2].

Территория отличается холодной, длительной зимой с сильными ветрами, снежным покровом и низкими температурами. Продолжительность зимнего периода — 145 дней. Лето довольно жаркое, длится 113 — 115 дней. Переходные периоды непродолжительны. Годовые значения радиационного баланса составляют около 32 — 34 ккал/см². Радиационный баланс имеет

отрицательные значения в Томске – с ноября по февраль. В течение года наблюдается значительное число пасмурных дней (90 – 100 дней), максимум их количества приходится на ноябрь, декабрь и январь [4].

Амплитуда температуры воздуха в области составляет 98°. Разница между средними температурами самого холодного и самого теплого месяцев года равна 41° [5].

Среднегодовое количество осадков распределяется неравномерно и изменяется в широких пределах – от 394 мм (Зырянское) до 578 мм (Ванжиль Кынак). В вегетационный период года выпадает 65–75% общего количества осадков (в основном жидких), с максимумом в июле-августе. За холодно-снежный период в снеге накапливаются значительные запасы воды - от 97 до 145 мм. Талые воды влияют на гидрологический режим рек, а также способствуют развитию эрозионных процессов на склонах [5].

Средняя годовая скорость ветра на большинстве станций Томской области на высоте флюгера изменяется от 2,6 до 3,6 м/с. Ее изменчивость от года к году небольшая и составляет в среднем 0,4 м/с.

Разность между приходом и расходом лучистой энергии формирует радиационный баланс подстилающей поверхности. Годовые величины его в области изменяются в пределах 27-34 ккал/см² (1131-1425 МДж/м²) [5]. В северной части области радиационный баланс отрицателен с октября по март, в центральных районах – с ноября по март, а в Томске — с ноября по февраль.

В Томской области очень много пасмурных дней: годовое число дней без солнца - 90-100. Радиационный годовой баланс – 0,11 МДж/см² [6].

1.2 Почва и растительный покров

Томская область почти целиком находится в лесной зоне, которую из-за широкого распространения болот, часто называют лесоболотной. Леса занимают около 59% общей площади Томской области, болота – 36% [7].

Самой южной своей оконечностью, расположенной выше по течению р. Обь от райцентра Кожевниково, Томская область проникает в лесостепную

подзону. В этой подзоне наблюдается оптимальное сочетание тепла и влаги, преобладают наиболее плодородные серые лесные оподзоленные почвы в сочетании с оподзоленными и выщелоченными черноземами. Это основной зерновой район области, земельные уголья здесь практически полностью распаханы. Широкое распространение не имеют также лугово-черноземные и луговые почвы, характеризующиеся высокой степенью гидроморфности и используемые для выращивания влаголюбивых культур [7].

Подтайга вдоль р. Обь распространяется на север почти до устья р. Чулыма. На правом берегу ее северная граница идет приблизительно от устья р. Томь вдоль широтного отрезка р. Чулым. На левом берегу р. Обь к подтайге относится бассейн р. Шегарка. Условия увлажнения и теплообеспеченности благоприятны, биологическая продуктивность подзоны высокая. В этой зоне на суходольных участках распространены серые, темно – и светло – серые оподзоленные почвы, которые образуют основной фонд пахотных угодий области. В подтайге такими коренными сообществами считаются кедрово-елово-пихтовые леса с мелкотравьем и зелеными мхами. Подтайга заболочена значительно слабее, чем более северные территории. Болота, в основном, низинного переходного типа. Такие болота размещаются в недренированных понижениях на террасах речных долин и в древних ложбинах стока [7].

Наибольшую площадь занимает в Томской области южная тайга, северная граница которой проходит на левом берегу р. Обь почти по широтному отрезку р. Васюган, а на правом берегу – по р. Кеть. В этой зоне является прогрессирует заболачивание. В левом берегу р. Обь на междуречьях расположены болотные массивы колоссальных размеров, в том числе отроги крупнейшего в мире Большого Васюганского болота, занимающего только в Томской области 23 млн. га. Мощность торфа здесь достигает местами 10м. По типу питания преобладают верховые болота, в меньшей степени распространены низинные и переходные болота.

Болота верхового типа представлены, главным образом, торфами сфагново – пушицевыми с преобладанием хвоща полевого и сфагново –

пушицево – вахтовыми. Низинные торфа с преобладанием хвоща болотного, щитовника, осоки. Торфа от среднеразложившихся до сильноразложившихся, от нормально – до высокозольных, в основном, обводненные. Мощность торфов колеблется в пределах 0,8–3 м, иногда достигает 6–8 м и более.

В левобережной части подзоны на сухих приречных участках преобладают темнохвойные леса, лиственные, на правобережье – сосновые. В южной тайге распространены дерново-глеевые, дерново-подзолистые, серые лесные оподзоленные почвы. Встречаются также торфянисто-подзолистые оглеенные почвы.

На Обь-Томском междуречье выделяют следующие основные литоморфологические структуры:

- эрозионно-аккумулятивные равнины;
- ложбины древнего стока;
- террасово-долинный комплекс Оби и Томи [8].

При почвенно-географическом районировании исследуемая территория отнесена к Обь-Томскому району Приалтайской провинции с зональными серыми почвами под лиственными лесами [9].

Выделяют торфяные, пойменные, подзолистые, серые лесные типы почв и на отдельных участках – черноземы. По генезису все почвы данной территории относятся к автоморфному, полугидроморфному и гидроморфному классам [10].

По геоботаническому районированию территория ОТМ относится к Евроазиатской хвойно-лесной области Европейско-Сибирской подобласти темно хвойных лесов. Флора разнообразна и находится в тесной связи с рельефом, характером почвенного покрова, водным режимом, деятельностью человека и другими факторами [10].

1.3 Рельеф

Обь - Томская низменность протягивается с юга на северо-запад центральной части области. Абсолютные отметки изменяются в пределах 40-

100 м. В ее пределах расположена долина р. Обь. Река Обь делит область на относительно возвышенную правобережную часть (до 193 м) и пониженную левобережную (не более 150 м) [5].

Морфологически на Обь-Томском междуречье выделяются два типа рельефа: заболоченный плоскоравнинный, местами пологоволнистый, занимающий большую часть площади водораздельных пространств, и эоловый ложбинно-грядовый (и холмисто-западинный) на площадях развития песчаных отложений II-ой и III-ей надпойменных террас рек Томи и Обь и эоловых песков водораздельных пространств [11].

В историко-генетическом отношении Обь-Томское междуречье трактуется по-разному. Одни авторы считают его площадью распространения высоких (III-ей и IV-ой) неоплейстоценовых террас рр.Оби и Томи с сохранением небольших по площади реликтов выше упомянутой поверхности выравнивания на наиболее высоких участках центральной части междуречья. Другие (что, по мнению авторов, более правильно) считают, что водораздельные пространства Обь-Томского междуречья относятся к той же самой молодой поздненеоплейстоценовой поверхности выравнивания. В последнем случае с большей долей вероятности можно предполагать наличие крупного меридионального неотектонического рельефообразующего разлома, трассируемого современным руслом р.Томи, по которому в конце неоплейстоцена (но до образования II-ой н/п террасы) все правобережье было приподнято по отношению к левобережью с амплитудой не менее нескольких десятков метров [11].

1.4 Геологическое строение

В геологическом отношении большая часть территории Томской области располагается в пределах Западно-Сибирской плиты и лишь ее крайняя юго-восточная часть представлена в районе Колывань - Томской складчатой зоны северными отрогами Кузнецкого Алатау.

В строении Западно-Сибирской плиты выделяются протерозойско-палеозойский фундамент и платформенный чехол мезозойско-кайнозойских отложений. Фундамент сложен метаморфизованными и дислоцированными докембрийскими и палеозойскими образованиями, которые на юге Томской области залегают неглубоко и формируют структурный выступ [12].

Осадочный чехол мощностью до 3000 м представлен осадками мезо-кайнозойского возраста, различающимися условиями осадконакопления, мощностью и литологическим составом пород.

Томский выступ сложен консолидированными породами палеозоя и верхнего рифея. На большей площади эти отложения перекрываются рыхлыми осадками мезо-кайнозойского возраста. Местами образования палеозоя выходят на дневную поверхность.

Обь-Томское междуречье в геоморфологическом плане представляет собой денудационно-аккумулятивную равнину, отметки высот которой составляют 80–190 м [6].

Обь-Томское междуречье расположено на стыке разнородных геологических структур Колывань-Томской складчатой зоны и Западно-Сибирской плиты. Район характеризуется широким диапазоном стратиграфических разрезов от среднего девона до верхнего палеогена.

Колывань-Томская складчатая зона образует одноименную структурно-фациальную подзону (КТСФПЗ) и Зарубинско-Лебедянскую структурно-фациальную подзону (ЗЛСФПЗ); обе сложены породами верхнего палеозоя. Отложения юго-востока Западно-Сибирской плиты представлены породами мезозойско-кайнозойского возраста [11].

В разрезе мезозойско-кайнозойского осадочного чехла выделяются два структурных этажа. Тектоническое строение фундамента обусловило субпараллельное залегание отложений осадочного чехла, мощность которых постепенно увеличивается при удалении от Колывань-Томского выступа. В меловом периоде территория испытала ряд трансгрессий и регрессий моря, в результате здесь отложились каолинитизированные песчаные отложения или

карбонатизированные глины. Отложения меловой системы на площади Обь-Томского междуречья имеют небольшую мощность (от 0 м на юго-востоке до 150 м на северо-западе). В основании толщи залегают морские отложения киялинской (K_1ks) и покурской (K_{1-2pk}) свит, представленные цветными известковистыми глинами с прослоями алевритов и песков (20-110 м), а в верхней части на севере междуречья – континентальными песчано-глинистыми угленосными отложениями, глауконитовыми песками, глинистыми алевритами и песчанистыми глинами симоновской (K_2smn) и сымской (K_2sm) свит суммарной мощностью до 60 м.

Последняя трансгрессия моря, произошедшая в палеоцен-эоценовое время при прогибании территории, привела к образованию довольно выдержанной по простиранию опоковидно-глинистой люлинворской свиты (P_2ll), являющейся региональным водоупором мощностью до 20-40 м. Он разделяет зоны активного и относительно замедленного водообмена. Последовавшее затем чередование периодов усиления и ослабления темпов погружения территории привело к образованию в разрезе осадочного чехла различных геолого-генетических комплексов. С фазами активизации тектонических движений связано формирование аллювиальных отложений преимущественно песчаного состава кусковской (P_2ks) и юрковской (P_{2-3jr}) свит, а с фазами стабилизации тектоники или усилением темпов прогибания связано образование озерно-аллювиальных, озерно-болотных и озерных осадков с преобладанием глинисто-алевроитового материала новомихайловской (P_3nm) и лагернотомской (P_3lg) свит.

В основании разреза плейстоцена залегают отложения кочковской свиты. Ее верхняя часть представлена разномерными песками с прослоями серых известковистых глин или тяжелых суглинков ($lQ_{Ekč}$), в подошве залегают гравийно-галечниковые отложения ($aQ_{Ekč}$). Аллювиальные четвертичные отложения (aQ_{II-III}) выполняют древние ложбины стока северо-восточного простирания, имеющие глинистый или песчано-гравийный состав. Почти сплошное распространение имеют покровные лессовидные суглинки-

супеси (vQ_{III-IV}) мощностью до 10 м. В долинах рек распространены отложения надпойменных террас ($a^{1-2} Q_{IV}$) и современные пойменно-русовые отложения (aQ_{IV}). Отложения болот и озер представлены илами, сапропелями, торфами (laQ_{IV}). Мощность четвертичных отложений варьирует от 35 до 60 м.

Породы осадочного чехла района состоят до 97-99 вес.% из минералов легкой фракции (кварца, полевых шпатов, слюд, глин, карбонатов) и только на 1-3 вес.% - из минералов тяжелой фракции (магнетит, ильменит, хромит, лейкоксен, циркон, турмалин, рутил, анатаз, гранат, сфен, апатит, эпидот, бурая и зеленая роговые обманки, пироксены, сидерит, пирит и пр.) [6].

1.5 Гидрологические условия

На территории Томской области и Томска развита густая речная сеть, много озер, болот. Общая площадь открытых водоемов (рек и озер) области составляет 7803 км², т.е. 2,5 % от всей ее территории [13]. Кроме того, огромное количество воды сосредоточено в болотах и в подземных водах [14].

Речная система Томской области является составной частью бассейна р. Обь в ее среднем течении. Река Обь пересекает территорию области с юга-востока на северо-запад и делит ее на две почти равные части. Среднегодовой сток р. Оби в пределах Томской области увеличивается с юга на север 2000 до 5900 м³/с. Всего на территории области насчитывается 614 рек, имеющих длину более 25 км, общая протяженность их (не считая более мелкие речки) достигает – 42,2 тыс. км [15].

Самыми многоводными притоками р. Обь на территории области являются реки Томь, Чая, Чулым, Парабель, Тым, Васюган и Кеть.

Климатические и геоморфологические особенности участка обуславливают развитие гидрографической сети. По территории исследования протекают малые речки и впадающие в них ручьи. К наиболее крупным левобережным притокам р. Томь относятся реки Черная, Кисловка, Ум, Порос, Кузьминка и Большая Черная. Длина этих рек не превышает 40– 42 км. Протекают они по равнинной местности. Причём, реки, протекающие в

древних ложбинах стока (Черная и Большая Чёрная) имеют достаточную извилистость, их берега зачастую заболочены. Такие реки отличаются значительным количеством притоков, представляющих собой малые, но достаточно многоводные ручьи. А реки, протекающие по междуречной равнине и надпойменным террасам Томи (Ум, Кузьминка) не извилисты и практически не имеют притоков [16].

Общая протяженность р. Томи составляет 827 км, в том числе в пределах района исследований - около 90,1 км (125 км в пределах Томской области). В питании р. Томи и ее притоков участвуют талые воды сезонных и горных снегов, жидкие осадки и подземные воды [17].

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.

Речной сток формируется за счет снеговых, дождевых и грунтовых вод [15]. Для рек области характерны существенные колебания водности в течение года. Выделяются три гидрологических сезона: весеннее (весеннее – летнее) половодье, летне – осенний период и зимняя межень. Начало половодья, в основном, отмечается в середине апреля, продолжительность его изменяется от 50 суток (южные районы) до 100 и более (в северных районах). Летне – осенний период водности рек, включая летнюю межень и дождевые паводки. На юге области этот сезон наступает в июне-июле, в северных районах начинается 20–30 дней позднее. Продолжительность этого сезона уменьшается с юга на север

от 120–140 до 95–120 сут. Сток малых рек, не получающих достаточного подземного питания, летом при отсутствии дождей может вообще прекращаться. Летняя межень на реках часто превышаетя дождевыми паводками.

Зимняя межень на реках начинается с появлением на них устойчивых ледовых образований. Речной сток этого сезона минимален, так как питание рек осуществляется только за счет подземных вод в пределах бассейнов. Зимняя межень имеет наиболее продолжительным период и для северных рек наступает в конце октября, а в южных районах области – в первых числах ноября. Продолжительность этого периода, в среднем, составляет около полугодия и меняется от 170 суток в южных районах до 180–190 суток в северных.

Озера в районе работ распространены достаточно широко. В основном они 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 дождевых, снеготалых, болотных и грунтовых вод. К этому же типу относятся озера, широко распространенные на поверхности первых надпойменных террас рек Оби и Томи [18].

Для района работ характерно наличие болот, которые 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 регулирующими емкостями, обеспечивающими достаточно равномерное в течение года питание подземных вод [18].

2 Гидрогеологические условия территории

3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В основу мониторинга окружающей среды на территории района I очереди Томского подземного водозабора положено наблюдение за уровнем и качеством подземных вод в гидрогеологических скважинах. Проектом предусматривается 10 наблюдательных скважин, которые должны быть оборудованы с возможностью отбора проб воды и замера уровня подземных вод. В связи с этим целесообразно рассчитать затраты на проведение полевых, лабораторных и камеральных работ. Для осуществления поставленной цели необходимо проведение опытно-фильтрационных работ, проведение отбора проб воды из скважин, выполнение с надлежащим качеством лабораторных исследований (химические анализы проб воды), оформление результатов исследований в виде отчета.

В данной главе представлена сметная стоимость проведения полевых, лабораторных и камеральных работ.

Сметная стоимость составлена с использованием следующих нормативно-правовых документов:

- Налоговый кодекс РФ [35].
- сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 год выпуск №1 (ССН-92, Вып.1, ч.3, ч.4) [32].
- сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №7 (ССН-93, Вып.7) [33].
- сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №1 (СНОР-93, Вып.1, ч. 3) [31].
- инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы [34].

3.1 Виды и объемы проектируемых работ

Денежные затраты на производство работ будут зависеть непосредственно от видов и объемов работ, геолого-географических условий, материально-технической базы предприятия, квалификации работников и уровня организации работ. Исходя из этого, составляем перечень работ. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды и объемы проектируемых работ

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм	Кол-во		
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в стационарной лаборатории); гидрогеологические исследования</i>				
1.1	Подземные воды	шт.	10	Отбор проб воды из скважин I очереди Томского подземного водозабора	Стерилизованные стеклянные бутылки
1.2	Замер уровня воды в скважине	замер	200	Замер уровня воды в скважинах I очереди Томского подземного водозабора	Уровнемер, автономный регистратор уровня воды
2	<i>Лабораторные исследования</i>				
2.1	Химический анализ воды	шт.	10	Анализ в лаборатории, выполняется подрядным способом	Лабораторное оборудование
3	<i>Камеральная обработка</i>				
3.1	Полевая камеральная обработка	%	100	Ручная работа	Бумага, ручка, карандаш
3.2	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	%	100	Компьютерная обработка материала	Компьютер

3.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

Затраты времени и труда рассчитываются на основании видов и объемов проектируемых работ (таблица 2). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на

планируемые работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и сборников сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 и 1993 года выпуски №1 и №7.

Расчет затрат времени производится по формуле 1:

$$N = Q * Нвр * К, \quad (1)$$

где N – затраты времени, чел/см;

Q – объем работ, проба;

Нвр – норма времени, час, (ССН, выпуск 2);

К – коэффициент за ненормализованные условия (0,83).

С помощью приведенной выше формулы и справочных данных, были рассчитаны нормы затрат времени по видам работ и определены затраты времени для каждого этапа работ при благоприятном стечении обстоятельств, результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Затраты времени по видам работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Коэф.т	Нормативный документ	Итого N чел./смена
		Ед. изм	Кол-во				
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в стационарной лаборатории); гидрогеологические исследования</i>						
1.1	Подземные воды	шт.	10	0,15	0,83	ССН, вып. 1, ч. 4, п. 15	1,25
1.2	Замер уровня воды в скважине	изм-ние	200	0,029	0,83	ССН, вып. 1, ч. 4, табл. 22, стр. 4, ст. 3	4,81
2	<i>Камеральная обработка</i>						
2.1	Полевая камеральная обработка	шт.	10	0,0026	0,83	ССН, вып. 1, ч. 3, табл. 41, стр. 1, ст. 3	0,02
2.2	Окончательная камеральная обработка материалов и использование м ЭВМ	шт.	10	0,0221	1,00	ССН, вып. 1, ч. 3, табл. 56, стр. 1, ст. 3	0,22
Итого:							6,3

Затраты труда по сотрудникам представлены в таблице 4.

Таблица – 4 Расчет затрат труда по каждому виду работ

№ п/п	Наименование видов работ	Ед. измерения	Объем работ	Сотрудники	Затраты труда
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в стационарной лаборатории); гидрогеологические исследования</i>				
1.1	Подземные воды	пробы	10	Техник-гидрогеолог	6,06
1.2	Замер уровня воды в скважине	измерение	200		
2	Лабораторные исследования				
2.1	Химический анализ воды	Выполняется подрядным способом			
3	<i>Камеральная обработка</i>				
3.1	Полевая камеральная обработка	штук	10	Гидрогеолог I категории	0,24
3.2	Окончательная камеральная обработка материалов и использованием ЭВМ	отчет	1		
Итого					6,3

Таким образом, общая продолжительность работ составляет 7 дней.

3.3 Расчет расходов материалов на проведение полевых геохимических работ

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периодов) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. В соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы СН выпуск 1 часть 3 перечисляем наименование материалов необходимых для проведения работ. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Расход материалов на проведение полевых работ

Наименование материала	Ед. изм	Норма расходов материала	Цена	Стоимость	
				По нормам	С К _{гзр} =1,3
Папка для бумаг	шт.	0,04	110,5	4,42	5,75
Термометр ртутный	шт.	1	57,76	57,76	75,09
Сумка полевая	шт.	1	500	500	650
Бутылка стеклянная 0,5 л	шт.	10	1,5	15	19,5
Пробки	шт.	10	1	10	13
Карандаш простой	шт.	0,18	3,5	0,63	0,82
Книжка записная	шт.	0,09	15,0	1,35	1,76
Журнал регистрационный	шт.	1	21,0	21,0	27,3
Калька	шт.	0,66	93,1	61,45	79,89
Линейка чертежная	шт.	0,3	13,5	4,05	5,27
Резинка	шт.	0,5	3,75	1,88	2,44
Ручка шариковая	шт.	0,50	5,13	2,57	3,34
Скоросшиватель	шт.	1	200	200	260
Тетрадь общая	шт.	1	11,30	11,30	14,69
Дырокол	шт.	1	120	120	156
Рулетка	шт.	1	280	280	364
Итого:			2 970,21		

3.4 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторные работы заключаются в определение химического состава воды и выполняются подрядным способом. Химический анализ вод будет осуществляться в проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии научно-образовательного центра «Вода» Томского политехнического университета. Цены представлены в соответствии с таблицей цен на проведение многокомпонентного анализа состава вод в лаборатории - таблица 6.

Таблица 6 – Затраты времени и цены на проведение многокомпонентного анализа состава вод

№ п/п	Вид анализа	Ед. изм	Метод анализа	Затраты времени на ед-цу работ, бригадо-часах на 1 пробу (ССН, вып.7, 1993)	Цена анализа, руб.
1	Общая жесткость	проба	Титриметрия	0,18	252
2	ХПК	проба	Титриметрия	0,25	350
3	БПК5	проба	Титриметрия	0,21	339
4	pH	проба	Потенциометрия	0,09	126
5	Гидрокарбонат HCO ₃	проба	Фотометрия	0,04	252
6	Аммоний NH ₄	проба	Фотометрия	0,12	168
7	Нитриты NO ₂	проба	Фотометрия	0,11	171
8	Нитраты NO ₃	проба	Фотометрия	0,30	346
9	Карбонаты CO ₃	проба	Титриметрия	0,05	78
10	Хлориды Cl	проба	Титриметрия	0,19	297
11	Сульфаты SO ₄	проба	Фотометрия	0,23	322
12	Магний Mg	проба	Титриметрия	0,10	140
13	Натрий Na	проба	Потенциометрия	0,18	252
14	Калий K	проба	А. абсорбция	0,20	312
15	Железо Fe	проба	Фотометрия	0,19	297
16	Кальций Ca	проба	Оксалатный	0,1	263
17	Марганец Mg	проба	Колориметрически й	0,12	348
18	Кремний Si	проба	Колориметрически й	0,11	284
19	Ртуть Hg	проба	А. абсорбция	0,3	364
20	Хром Cr	проба	А. эмиссия	0,12	168
Итого:				3,19	5 129

Затраты на транспортировку грузов и персонала представлены в таблице

7.

Таблица 7 – Затраты на транспорт

№	Наименование затрат	Стоимость м/см, руб	Стоимость 1 часа работы, руб.
1	Стоимость ГСМ	238,00	29,75
2	Стоимость аренды гаража	440,00	55,0
3	Заработная плата водителя с р.к.=1,3	1428,00	178,5
4	Заработная плата а/слесаря с р.к.=1,3	1227	153,4
5	Амортизация автомобиля УАЗ- 39629	36,00	4,5
	Итого:	3 369	421,15
	НДС 18%:	606,42	75,807
	Всего с НДС 18%:	3 975,42	496,957

Таким образом, общая сумма на подрядные работы составляет 9 104,42 рублей.

3.5 Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете страховых взносов, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно. Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 8.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\text{ЗП} = \text{Окл} * \text{К}, \quad (2)$$

где ЗП – заработная плата (условно),

Окл – оклад по тарифу (р),

К – коэффициент районный (для Томска 1,3 на 2016 г).

$$\text{ДЗП} = \text{ЗП} * 7,9\%, \quad (3)$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ДЗП}, \quad (4)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%, \quad (5)$$

где СВ – страховые взносы.

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{СВ}, \quad (6)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\text{R} = \text{ЗП} * 3\%, \quad (7)$$

где R – резерв (%).

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + \text{M} + \text{A} + \text{R}, \quad (8)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Расчет заработной платы представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

№	Основные расходы	Ед. измерения	Затраты труда	Дневная ставка, руб.	Районный коэффициент	Итого руб./месяц
1	Техник-гидрогеолог	чел-смена	6,06	900	1,3	7 090,2
2	Гидрогеолог I категории	чел-смена	0,24	1800	1,3	561,6
5	Итого					7 651,8
6	ДЗП (7,9%)					604,49
7	Итого: ФЗП					8 256,29
8	Страховые взносы (30% от ФЗП)					2 476,89
9	ФОТ					10 733,18
10	Амортизация (1,5% от ЗП)					114,78
11	Резерв (3% от ЗП)					229,55
Итого:						11 077,51

3.6 Расчеты сметной стоимости

Расход на организацию полевых работ составляет 1,2% от суммы расходов на полевые работы, на ликвидацию полевых работ – 0,8%. Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений на протяжении всего полевого периода. Расходы на транспортировку грузов и персонала представлены в таблице 7. Накладные расходы составляют 10% основных расходов, резерв – 3%. Плановые накопления составляют 15% от суммы основных и накладных расходов.

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 9.

Таблица 9 - Общий расчет сметной стоимости работ

<i>Статьи затрат</i>	<i>Объем</i>		<i>Полная сметная стоимость, руб.</i>
	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол-во</i>	
I. Основные расходы			
Материальные затраты			2 970,21
Затраты на оплату труда			11 077,51
<i>Итого основные расходы:</i>			14 047,72
II. Накладные расходы	% от ОР	10	1 404,77
<i>Итого основных и накладных расходов (ОР+НР):</i>			15 452,49
III. Плановые накопления	% от (ОР+НР)	15	2 317,87
IV. Подрядные работы			
Лабораторные работы			5 129
Транспортировка грузов и персонала			3 975,42
<i>Итого подрядных работ:</i>			9 104,42
V. Резерв	% от ОР	3	421,43
Итого сметная стоимость			27 296,21
НДС	%	18	4 913,32
<i>Итого с учетом НДС:</i>			32 209,53

В ходе выполнения задания для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были проведены расчеты по необходимым затратам времени и труда на выполнение полевых работ, лабораторных анализов и камеральных работ, которые выполнялись с целью определения химического состава проб воды скважин I очереди Томского подземного водозабора. Были составлены сметы по всем видам проведенных работ, суммирование которых дало представление об общей стоимости исследований. Расчет общей стоимости проведения данных работ составляет 32 209,53 рублей.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Исследуемая территория располагается в южной части Томской области. Район I очереди Томского подземного водозабора находится в пределах Обь-Томского междуречья (ОТМ) с общим фондом 61 эксплуатационная скважина. С 1973 года водозабор является основным, а с 1990 года – единственным источником водоснабжения г. Томска.

Располагается в зоне с резко континентальным климатом, с продолжительной суровой зимой и коротким, но теплым летом. В течение года наблюдаются значительные колебания температуры воздуха. Наиболее тёплым месяцем является июль, наиболее холодным – январь.

При проведении мониторинга на исследуемой территории предметом для изучения будут являться подземные воды района I очереди Томского подземного водозабора. Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из пяти человек: начальник лаборатории, инженер-гидрохимик I категории, инженер-гидрохимик II категории; для подрядных работ – водитель, автослесарь.

Все работы будут проводиться по этапам: полевой этап, камеральные полевые работы, лабораторно-аналитические исследования, окончательные камеральные работы. Для осуществления поставленной цели необходимо проведение опытно-фильтрационных работ, проведение отбора проб воды из скважин, выполнение с надлежащим качеством лабораторных исследований (химические анализы проб воды), оформление результатов исследований в виде отчета.

Проект водозабора разработан в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, пожарную безопасность, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и

отвечает требованиям действующих законов и нормативных актов Российской Федерации.

4.1 Производственная безопасность

При проведении мониторинга окружающей среды на территории района I очереди Томского подземного водозабора положено наблюдение за уровнем и качеством подземных вод в гидрогеологических скважинах. В результате выполнения работ человек может быть подвержен воздействию ряда опасностей, которые представляют собой процессы, явления и объекты физической, химической, биологической, психофизиологической природы, способные в различных условиях нанести вред здоровью человека, непосредственно или косвенно, вызывая различные негативные последствия.

Все опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [43] подразделяются на группы, приведенные в таблице 10.

Таблица 10 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении геоэкологических работ

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
1. Полевые работы (отбор проб воды)	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными	1. Электрический ток оборудования 2. Острые кромки и шероховатость на инструментах	ГОСТ 12.2.003-91 [46] ГОСТ 12.4.125-83 [49] ГОСТ 12.4.011-89 [48] ГОСТ Р 12.1.019-2009 [51] ГОСТ 12.1.030-81 [50] ГОСТ 12.1.010-76 [45] СН 2.2.4/2.1.8.556-96 [36]
1. Лабораторные исследования почв 2. Написание отчета с использованием ЭВМ	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	1. Электрический ток	ГОСТ 12.1.007-76 [47] ГОСТ Р 12.1.019-2009 [51] ГОСТ 12.4.125-83 [49] ГОСТ 12.4.011-89 [48] ГОСТ 12.1.005-88 [44] ГОСТ 12.1.004-91 [52] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278- 03 [38] СанПиН 2.2.4.548-96 [37] СП 60.13330.2012 [39] ПУЭ

4.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Параметры климата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда. При планировании работ на открытом воздухе и в полевых условиях необходимо учитывать неблагоприятные погодные условия.

Климат анализируемой территории резко континентальный, с четко выраженными четырьмя сезонами года. Работы будут проводиться в летний период. Работы в условиях нагревающего микроклимата следует проводить при

соблюдении мер профилактики перегревания. Абсолютный максимум температуры в районе проведения работ приходится на июль (36°C).

Работающие на открытой площадке специалисты должны быть обеспечены спецодеждой. В теплое время года рекомендуется использовать противоэнцефалитный костюм, состоящий из 100% хлопка с водоотталкивающей отделкой, головной убор. При активном солнечном излучении в целях предотвращения кожных ожогов, кожа должна быть максимально прикрыта, а также обработана специальными солнцезащитными средствами.

Для долгой работы в полевых условиях необходимо создание полевой базы защиты от солнечных лучей в летний период или предусматривается сооружение навеса.

Места для разбивки лагеря должны выбираться на ровных, по возможности, безлесных и открытых, сухих участках, защищенных от ветра. Так как территория Обь-Томского междуречья является районом распространения энцефалитных клещей и насекомых, при необходимости, место стоянки следует очистить от валежника, кустарника и, по возможности, от травы.

Также для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будут соблюдаться рациональное питание и правильный питьевой режим.

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Профилактика клещевого энцефалита имеет особое значение в полевых условиях.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противоэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах

распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противэнцефалитную одежду.

Для предотвращения укусов клещей все работники партии будут обеспечены энцефалитными костюмами, индивидуальными медицинскими пакетами и средствами защиты (специальные мази, кремы, лосьоны, репелленты, спреи) [53].

Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении. Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма и работоспособность человека. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение.

В рабочей зоне производственного камерального помещения компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата, отображенные в таблице 11.

Таблица 11 - Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) [37]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура воздуха °С, не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	легкая 1а	22-24	60-40	0,1
	легкая 1б	21-23	60-40	0,1
Теплый	легкая 1а	23-25	60-40	0,1
	легкая 1б	22-24	60-40	0,1

Примечание:

1а – работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

1б – работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые - обычными системами вентиляции.

Для регулирования микроклимата в помещениях используются увлажнители и осушители воздуха, вентиляторы и кондиционеры.

2. *Недостаточная освещенность рабочей зоны.* К современному производственному освещению предъявляются требования как гигиенического, так и технико-экономического характера. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда. Самое негативное последствие недостатка света – нарушение зрения, а также головные боли, снижение внимания и работоспособности, особенно если работы связаны с текстом и ЭВМ, чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Для освещения рабочего места используется естественное и искусственное освещения. Естественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера помещения. Оценка освещенности рабочей зоны в помещениях проводится в соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278-03 [38].

Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Причем светопроемы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращен к оконному проему, необходимы специальные экранирующие устройства, снабженные светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной пленкой.

Искусственное освещение применяется в случае недостаточного естественного освещения. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света, установленными в верхней части помещения.

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время суток. Для искусственного освещения помещений хорошо подходят светильники с

люминесцентными лампами общего освещения. Диффузный ОД-2-80 светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт; длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм, Коэффициент полезного действия равен 75 %, светораспределение прямое. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии стены с окнами и зрения оператора.

Согласно действующим Своду правил (СП 52.13330.2016) [40] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест (300-500 лк), а для естественного и совмещенного - коэффициент естественной освещенности (КЕО). При выполнении работ высокой зрительной точности величина коэффициента естественной освещенности должна быть больше или равна 1,5 %. Нормирование освещенности производится в соответствии со СП 52.13330.2016 [40], которые устанавливают минимальный (нормативный) показатель освещенности. Нормируемые параметры искусственного освещения представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Нормируемые параметры искусственного освещения (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) [38]

Помещения	Плоскость (Г - горизонтальная, В - вертикальная) нормирования освещенности в КЕО, высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение		
		Освещенность, лк		
		при комбинированном освещении		при общем освещении
		всего	от общего	
Конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения				
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	400	200	300
2. Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Г-0,8 – на рабочих столах; В- 1,2 – на экране дисплея	500 -	300 -	400 200
3. Аналитические лаборатории	Г-0,8	600	400	500

4.3 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Электрический ток. В полевых условиях опасным фактором является работа с электрооборудованием (передвижная электростанция) в сырую погоду, особенно в грозу. Молния - электрический разряд между облаками или облаком и землей. Силы токов молний достигают десятков и сотен тысяч ампер. При поражении молнией как правило происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, частый, аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдаются синюшность лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожогов. Удар молнии может привести к остановке сердца. Для защиты от прямых ударов молний применяются молниеотводы.

Защитное заземление или зануление обеспечивает защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. Защитному заземлению или занулению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека и не имеющие других видов защиты, обеспечивающих электробезопасность. Согласно ПУЭ все голые токоведущие части должны быть закрыты изоляцией, кожухами и другими ограждениями, или размещены на недоступной высоте, применение автоматических блокировок и отключений.

Защитное заземление или зануление электроустановок следует выполнять: при номинальном напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока – во всех случаях; при номинальном напряжении от 42 В до 380 В переменного тока и от 110 В до 440 В постоянного тока при работах в условиях с повышенной опасностью и особо опасных по ГОСТ 12.1.030- 81 [50].

Во избежание электротравм следует проводить следующие мероприятия:

- ежедневно перед началом работы проверять наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств (диэлектрические перчатки, боты, резиновые коврики, изолирующие подставки) согласно ГОСТ 12.04.011-89 [48];

- работа генератора и других источников тока должна производиться под непосредственным наблюдением обслуживающего персонала или при принятии надлежащих мер предосторожности (ограждения, охрана и т.д.);

- все технологические операции, выполняемые на приёмных и питающих линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд, сигнализации и связи. Запрещается передавать сигналы путём натяжения провода. Включение и другие коммутации источников питания могут проводиться только операторами установок;

2. *Острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов.* Механические поражения могут быть следствием неосторожного обращения с инструментами. Инструмент должен содержаться в исправности и чистоте, соответствовать техническим условиям завода - изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации. Ручной инструмент (молотки, ключи, лопаты и т.п.) должен содержаться в исправности. Инструменты с режущими кромками и лезвиями следует переносить и перевозить в защитных чехлах и сумках, согласно ГОСТ 12.2.003-91 [46].

Камеральный и лабораторный этапы

1. *Электрический ток.* Электробезопасность - это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от опасных и вредных воздействий электрического тока, электромагнитного поля, электрической дуги и статического электричества.

Источником электрического тока в помещении может выступать неисправность электропроводки, любые неисправные электрические установки

(компьютер, принтер, сканер, настольные лампы и др.). Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Поражение электрическим током или электрической дугой может произойти в случае, если произошло прикосновение к токоведущим частям установки или ошибочным действием выполнения работ или прикосновением к двум точкам земли, имеющим разные потенциалы и др.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает:

- термическое действие (ожоги, нагрев до высоких температур внутренних органов);
- электролитическое действие (разложение органических жидкостей тела и нарушение их состава);
- биологическое действие (раздражение и возбуждение живых тканей организма, что сопровождается непроизвольными судорожными сокращениями мышц).

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ Р 12.1.019-2009 [51]. Реакция человека на электрический ток возникает лишь при прохождении его через тело. Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 с - 2мА, при 10 с и менее - 6мА.

Помещение лаборатории и компьютерного класса по опасности поражения людей электрическим током, согласно ПУЭ [41], относится к помещению без повышенной опасности поражения людей электрическим током, которые характеризуются отсутствием условий, создающих

повышенную или особую опасность (влажность не превышает 75%, температура-20-23°C, отсутствуют токопроводящая пыль, полы деревянные).

Мероприятия по обеспечению электробезопасности: организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования лаборатории и компьютерного класса; защитное заземление, с помощью которого уменьшается напряжение на корпусе относительно земли до безопасного значения; зануление; автоматическое отключение; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током. Нормативные документы: ГОСТ Р 12.1.019-2009 [51], ГОСТ 12.1.030-81 [50], ГОСТ 12.1.038-82 [54].

4.4 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды - это комплекс мер, которые предназначены для того, чтобы ограничить отрицательное влияние человеческой жизни и деятельности на природу. Объектами охраны окружающей среды от загрязнения являются: почва, поверхностные и подземные воды, лесная и иная растительность, а также животный мир.

Экологическая ситуация на Обь-Томском междуречье складывается из целого комплекса трансформирующих факторов: вырубки лесов, распашки земель, мелиорации болот, происходящих на фоне климатической изменчивости. Однако наиболее существенным по степени влияния факторов следует признать эксплуатацию месторождения подземных вод.

Загрязнение поверхностных и грунтовых вод при эксплуатации месторождения связано с поступлениями продуктов загрязнения от производственной и хозяйственной деятельности.

Таблица 13 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия, при существующих характеристиках состояния окружающей среды

Природные компоненты и ресурсы окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	Уничтожение и повреждение почвенного слоя, сельхозугодий и других земель	Рациональное планирование мест и сроков проведения работ. Соблюдение нормативов отвода земель. Рекультивация земель
	Засорение почвы производственными отходами и мусором	Вывоз и захоронение производственных отходов и мусора
	Создание выемок и неровностей, усиление эрозионной опасности	Засыпка выемок и горных выработок
Лес и лесные ресурсы	Лесные пожары	Оборудование пожароопасных объектов, создание минерализованных полос, использование вырубленной древесины
Вода и водные ресурсы	Снижение уровня подземных вод	Уменьшение нагрузки на скважину
	Изменение химического состава подземных вод (превышение ПДК)	Выявление источника загрязнения. Произвести мероприятия по устранению загрязнения.
Животный мир	Нарушение мест обитания животных и других представителей животного мира, случайное уничтожение	Проведение комплекса природоохранных мероприятий, планирование работ с учетом охраны животных
Воздушная среда	Загрязнение воздушной среды.	Очистные сооружения, проведение комплекса мероприятий по мониторингу состояния воздушной среды

4.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Во время производственного процесса на водозаборе могут возникнуть различные чрезвычайные ситуации:

- Техногенного характера (пожары, взрывы, порыв трубы).
- Экологического характера (резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения вод или их загрязнения, истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечение технологических процессов)

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий.

При проведении проектируемых работ наиболее вероятным и разрушительным является аварийные утечки воды. Аварии в основном происходят из-за износа и коррозии трубопроводов.

Выполнение мероприятий при угрозе и возникновении крупных производственных аварий (порыв воды):

- 1) На водоводах следует предусматривать устройства для сигнализации аварий;
- 2) Также на станции водозабора должен быть установлен аварийный насос – дренажный, который используется в случае затопления здания водозабора;
- 3) Отменить подачу воды по водопроводу;
- 4) Произвести откачку воды из водопровода;
- 5) Эвакуировать рабочих;
- 6) Отключить подачу электроэнергии, во избежание дополнительных чрезвычайных ситуаций.

К организационным мерам в помещении относятся:

1. разработка планов эвакуации;
2. информирование сотрудников о правилах безопасности;
3. разработка инструкций о действиях при аварийных ситуациях [52].

Пожар. Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, согласно ГОСТ 12.1.004–91 [52], являются: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода. К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Причинами возникновения пожара в полевых условиях являются:

- 1) курение и открытый огонь в огнеопасных местах (вблизи сухой травы, в кузовах машин и пр.);
- 2) применение для разжигания костра легковоспламеняющиеся жидкости (бензин, спирт и т.п., кроме специально предусмотренных для этих целей);
- 3) разведение костров на расстоянии ближе 10 м от палаток и на расстоянии ближе 100 м от мест нахождения больших зарослей сухой травы, разведение костров в хвойных молодняках, на торфяниках, в подсохших камышах, под кронами деревьев и в других пожароопасных местах;
- 4) электрический свет в палатках, во время грозы.

В случае возникновения пожара нужно принять меры в первую очередь для спасения людей, а потом по тушению пожара и спасению материальных ценностей. В случае возникновения чрезвычайной ситуации, ответственному за проведение работ следует принять необходимые меры для организации спасения людей, вызвать спасательную службу, скорую медицинскую помощь, известить непосредственно начальника и организовать охрану места происшествия до прибытия помощи.

Помещение лаборатории и камеральное помещение по пожарной и взрывной опасности согласно «Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности» по степени пожарной опасности здания и сооружения водоснабжения надлежит относить к производству категории В (присутствуют твердые горючие вещества: мебель, канцелярские товары и т. д.).

При проведении лабораторных и камеральных работ в помещениях предусмотрена эффективная система пожаротушения. В начальной стадии пожаротушения эффективно использование внутренних пожарных кранов, огнетушителей, кошм, песка. Внутренние пожарные краны являются элементами противопожарного водоснабжения и предусмотрены на видных местах (у входов, в коридорах). Пожарные краны устанавливаются в специальных ящиках и к ним подсоединяют пожарные шланги длиной до 20 м с пожарными стволами.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на этаже здания лаборатории и камеральной группы располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004-91 [52].

Таблица 14 - Перечень противопожарного оборудования

Огнетушитель марки ОПС-10	1 шт
Ведро пожарное	1 шт
Багоры	1 шт
Топоры	1 шт
Ломы	1 шт
Ящик с песком 0,2 м ³	1 шт

Пожарный щит необходим для неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной бригады.

Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня. В качестве первичных средств пожаротушения наибольшее распространение получили различные огнетушители: газовые углекислотные ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8, порошковые ОПС-10 и специальные огнетушители типа ОУБ.

Успех ликвидации пожара на производстве зависит, прежде всего, от быстроты оповещения и его начале. Поэтому все производственные помещения оборудуют пожарной сигнализацией. Она может быть автоматическая и электрическая.

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник экспедиции, и его заместитель по хозяйственной части.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91 [52].

Ответственные за пожарную безопасность обязаны: не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности; обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае возгорания или пожара; осуществлять постоянный контроль за соблюдением всеми рабочими противопожарного режима, а также своевременным выполнением противопожарных мероприятий; обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения; при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Охрана труда и техника безопасности в России это – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (статья № 209 Трудового кодекса Российской Федерации от

30.12.2001 № 197-ФЗ), образующие механизм реализации конституционного права граждан на труд (ст. 37 Конституции РФ) в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. (Это право закреплено также в ст. 7 международного пакта об экономических, социальных и культурных правах).

37 статья Конституции РФ: обеспечивает свободу труда, и дает право на труд, в тех условиях, которые отвечают специальным требованиям гигиены и безопасности. Пятый пункт выше указанной статьи гласит: «каждый имеет право на отдых». В конечном итоге, своим первоисточником, охраны труда имеет Конституцию РФ.

Федеральный орган исполнительной власти, осуществляет специализированные функции, по надзору и контролю в сфере труда, этот орган называется: «Федеральная служба по труду и занятости Министерства здравоохранения и социального развития Правительства РФ».

Данная служба руководствуется в своей деятельности федеральными законами, Конституцией РФ, указами Президента РФ и актами Правительства РФ, нормативными и правовыми актами Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, международными договорами РФ и Трудовым кодексом РФ.

Главные задачи трудового законодательства: создание необходимых правовых условий для достижения согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений.

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда, согласно ст. 212 ТК РФ, возлагаются на работодателя. Последний, руководствуясь указанной статьей, обязан обеспечить безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов. Работодатель обязан обеспечить, соответствующие требованиям охраны труда, условия труда на каждом рабочем месте; режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым

законодательством, и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права. Работодатель должен извещать работников, об условиях охраны труда на рабочих местах, о возможном риске для здоровья, о средствах индивидуальной защиты и компенсациях.

Кроме того, обеспечение безопасного условия труда гражданина, законодательство налагает ответственность на каждого за состояние природной и окружающей среды. Таким образом, статья 58 Конституция РФ, гласит, что: «сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам».

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Камеральные работы предполагают обработку результатов исследований с помощью персональных компьютеров (ПЭВМ). Общие требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ регламентирует СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [42]. Эргономические требования к рабочему месту оператора при выполнении работы с дисплеями устанавливает ГОСТ Р 50923-96 [55]. Общие эргономические требования при работе сидя устанавливает ГОСТ 12.2.032-78 [56]. Требования санитарных правил и представленных стандартов направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса при работе с ПЭВМ [42].

Рабочее место с дисплеем должно обеспечивать сотруднику возможность удобного выполнения работ в положении сидя и не создавать перегрузки костно-мышечной системы. Основными элементами рабочего места оператора являются: рабочий стол, рабочий стул (кресло), дисплей, клавиатура [55].

Основные требования к организации рабочих мест с ПЭВМ [42]:

- высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна находиться в пределах 680-800 мм;

- рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм;

- конструкция рабочего стула должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5° ; высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$; регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260-400 мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50-70 мм;

- дисплей на рабочем месте должен быть установлен ниже уровня глаз оператора; угол наблюдения экрана оператором относительно горизонтальной линии взгляда не должен превышать 60° [55].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе рассмотрены физико-географические и гидрогеологические условия района I очереди Томского подземного водозабора, приведены рекомендации по рациональному использованию подземных вод.

Особенностью гидрогеологических условий рассматриваемого района является его приуроченность к области сочленения двух крупных гидрогеологических структур: Западно-Сибирского артезианского бассейна и Колывань-Томской складчатой зоны.

Основную роль в питании подземных вод всех выделенных водоносных горизонтов и комплексов играет инфильтрация атмосферных осадков. В направлении реки Томи разности абсолютных отметок уровней воды в первом от поверхности водоносном горизонте и нижезалегающих горизонтах существенно уменьшаются, местами достигая отрицательных значений, что обеспечивает восходящее движение подземных вод.

Вблизи р. Томи динамика изменения уровней подземных вод полностью определяется сезонными колебаниями уровней поверхностных вод. В период половодья уровни воды в реке превышают уровни грунтовых вод в аллювиальном водоносном горизонте, что приводит к смене направления фильтрационного потока. В это время река, вместо области разгрузки, становится областью питания грунтовых вод.

Многолетняя совместная эксплуатация этих водозаборов уже привела к снижению уровня подземных вод в пределах Обь-Томского междуречья - формированию единой депрессионной поверхности. В значительной степени усугубляет данную проблему разрастающиеся населенные пункты и застройка новых микрорайонов, которые нуждаются в качественном водоснабжении.

Для решения проблем водоснабжения мероприятия по защите вод сводятся к защите вод от истощения и загрязнения. Для этого необходимо обязательное проведение мониторинга, инвентаризация существующей

наблюдательной сети, сооружать водозаборные скважины с оформлением лицензий, переводить самоизливающиеся скважины в режим ограниченного водоотбора, выявлять и ликвидировать заброшенные скважины, проводить рекультивацию и снижать техногенное воздействие на окружающую среду. Также необходимо усилить контроль за выполнением предписаний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Винниченко Н. В., Четвергов Д. Н., Камнева О. А., Ситожевская Н. С., Льготин В. А. Ведение мониторинга подземных вод на лицензионных участках пользования недрами ООО «Томскводоканал» (Томский водозабор). АО «Томскгеомониторинг» 2014– 79 стр.
2. География Томской области (Под ред. А.А. Земцова). Томск, Издательство ТГУ, 1991.
3. Земцов А. А. География Томской области / А. А. Земцов. - Томск, 1988. - 246 с.
4. Климат Томска / Л. И. Трифонова, И. А. Изнаирская, Л. И. Курыгина и др. ; Под ред. С. Д. Кошинского; Западно-Сибирский региональный НИИ, Томский гос. ун-т. – Л. : Гидрометеиздат , 1982. – 176 с.
5. Евсеева Н.С. География Томской области (Природные условия и ресурсы.) / Н. С. Евсеева. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. – 223 с.
6. Колоколова В. О. Геохимия подземных вод района Томского водозабора (Томская область): канд. геол-минер. наук. – Томск, 2003. – 197 с.
7. Дюкарев А.Г., Львов Ю.А., Хмелев В.А, и др. Природные ресурсы Томской области. Новосибирск, Наука, 1991.
8. Дюкарев А. Г. Почвы Обь-Томского междуречья / А. Г. Дюкарев, Н. Н. Пологова // Вестн. ТГУ. Биология. 2011. № 3 (15). С. 16–37
9. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н. Почвенно-географическое районирование Томской области // Почвоведение. 2002. № 3. С. 282–294.
10. Сельский В. В. Анализ эколого - экономической и технологической эффективности водопользования в зоне влияния Томского подземного водозабора – Томск, 2016, -209 с.
11. Гудымович С.С. Геологическое строение окрестностей г.Томска: учебное пособие / С.С. Гудымович, И.В. Рычкова, Э.Д. Рябчикова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 84 с.

12. Нагорский М.П. Геологическое строение и главнейшие полезные ископаемые Томской области
13. Лисе О.Л., Березина Н.А. Болота Западно-Сибирской равнины,- М.: Изд-во МГУ, 1981.- 208 с.
14. Отчет Кожевниковской партии по работам 1977-1981 г.г. «Поиски и предварительная разведка подземных вод для хозяйственно- питьевого водоснабжения с. Кожевниково». Том – 1. Томск, 1981 г.
15. Савичев О.Г. Реки Томской области: состояние, охрана и использование, Томск, ТПУ, 2003.
16. Эль Шиннави А.А.Ф.М. Гидрогеологические и инженерно- геологические условия нижней части бассейна реки Томи (Томская область) / А.А.Ф.М. Эль Шиннави : дис. канд. г.-м.наук . – Томск., 2012. – 218
17. Кузин П.С., Бабкин В.И. Географические закономерности гидрологического режима рек. Л.:Гидрометеиздат, 1979, 200 с.
18. Чилингер Л.Н. Территориальное планирование для устойчивого развития водосборных урбанизированных территорий (г. Томск) –Томск, 2017, -126 с.
19. Мокренко В. Д. Гидрогеологические условия Обь-Томского междуречья / В. Д. Мокренко, В. Я. Герасимов//Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири.–Томск:Изд-во ТГУ, 1974. – Вып. 9. – С. 22 – 29.
20. Наймушина О.С. Гидрогеологические условия нижней части бассейна р. Томи / О.С. Наймушина, А.А.Ф.М. Эль Шиннави // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 366. – С. 148–152.
21. Кучин М.И. Общий гидрогеологический очерк Западной Сибири. Геология СССР, т.14.
22. Попов В. К. и др. Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского междуречья. Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2003. – 174 с.
23. Сильвестров В.Н. Геологическое строение, Гидрогеологические и инженерно геологические условия Киреевского участка /Фонды ГУПР ТО; ИНВ. №1358,- Томск, 1976.

24. Информационный бюллетень. Состояние недр Сибирского Федерального округа/ Вып. 7, 2010.
25. Отчет о результатах работ по объекту: «Ведение государственного мониторинга состояния недр территории Сибирского Федерального округа в 2008-2010г. Томская область.
26. Иванов К.В., Казанский Ю.П. Материалы по изучению коры выветривания Томского района. //Вестник Западно-Сибирского и Новосибирского геологического управления, 1995. №3, 87 с.
27. В.К. Попов, В.А. Коробкин, Г.М. Рогов, О.Д. Лукашевич. Формирование и эксплуатация подземных вод Обь- Томского междуречья. Томск: изд-во ТГАСУ, изд-во «печатная мануфактура» 2002.
28. Коробкин В.А. Режим, формирование и использование подземных во Обь-Томского междуречья. Томск,1985.
29. Бочеввер Ф.М., Лапшин Н.Н, Ордовская А. Е. Защита подземных вод от загрязнения. - М.: 1979-22с.
30. Бочеввер Ф.М., Ордовская А. Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнения. - М.:Недра, 1972. - 129 с.

Нормативно-методические издания

31. Дополнение к Сборнику норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР-93). Выпуск 1. Работы геологического содержания. Части 1-4.
32. Дополнение к сборнику сметных норм на геологоразведочные работы (ССН-92). Выпуск 1. Работы геологического содержания. Части 1-4.
33. Дополнение к Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы (ССН-93). Выпуск 7. Лабораторные исследования при геолого-экологических работах.
34. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы.
35. Налоговый кодекс Российской Федерации.
36. СН 2.2.4/2.1.8.556-96 «Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»

37. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»
39. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
40. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»
41. Библиотека ГОСТов и нормативов. ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Издание 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/ (Дата обращения 2.06.2018 г.)
42. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»

Государственные стандарты (ГОСТы)

43. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
44. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
45. ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования»
46. ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»
47. ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»
48. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификации»
49. ГОСТ 12.4.125-83 «Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация»

50. ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»
51. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»
52. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»
53. ГОСТ 12.1.008-76 «Система стандартов безопасности труда. Биологическая безопасность. Общие требования»
54. ГОСТ 12.1.038-82 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»
55. ГОСТ Р 50923-96 «Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения»
56. ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»