



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

Инженерная школа природных ресурсов  
Направление подготовки 21.05.02. Прикладная геология, поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания  
ООП/ОПОП  
Отделение геологии

### ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
<b>Гидрогеологические условия района водозаборного участка "Новоосиновский" и проект исследований для подсчёта запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области)</b>

УДК 628.112:556.3(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Сапсуев Руслан Константинович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения геологии	Кузеванов Константин Иванович	К.Н.-М.Н.,		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Авдеева И.И.			

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ИШПР	Строкова Людмила Александровна	доктор.-м.н.,		



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

Школа природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.05.02. Прикладная геология, поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ Строкова Л.А.

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
218В	Сапсуев Руслан Константинович

Тема работы:

Гидрогеологические условия района водозаборного участка «Новоосиновский» и проект исследования для подсчета запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области). Обоснование объемов и методов гидрогеологических работ на перспективных участках для поиска подземных вод.

Утверждена приказом директора

От 12.01.2023 № 12-14/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

10.06.2023 г.

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><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>Объект исследования – подземные воды одиночного водозабора «Новоосиновский», расположенного в Сузунском районе Новосибирской области.</p> <p>В работе использовались фондовые материалы по геологическому изучению данной территории, геологическая и гидрогеологические карты района.</p>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения и характеристика об объекте геологического изучения</li> <li>2. Специальная часть</li> <li>3. Методика и проведения проектируемых работ</li> </ol>

<i>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>	4. Социальная ответственность 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Геологическая карта участка работ 2. Карта гидрогеологических условий участка работ 3. Лист опытно-фильтрационных работ 4. Карта фактического материала полевых работ 5. План подсчета запасов подземных вод,
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Старший преподаватель Авдеева И.И.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент Рыжакина Т.Г.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
-	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	16.01.2023 г.
--	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения геологии	Кузеванов Константин Иванович	К.Н.-М.Н.,		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Сапсуев Руслан Константинович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b> 218В		<b>ФИО</b> Сапсуев Руслан Константинович	
<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	<b>Отделение геологии</b>
<b>Уровень образования</b>	специалитет	<b>Направление/специальность</b>	21.05.02 Прикладная геология, поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Тема ВКР:

Гидрогеологические условия района водозаборного участка «Новоосиновский» и проект исследования для подсчета запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области). Обоснование объемов и методов гидрогеологических работ на перспективных участках для поиска подземных вод.

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

<b>Введение</b>	<p><i>Объект исследования:</i> оценка запасов для водоснабжения станции Новоосиновский Западно-Сибирской железной дороги, находящихся в Сузунском районе Новосибирской области Область применения: недропользование</p> <p><i>Рабочая зона:</i> офис, полевые условия</p> <p><i>Размеры помещения климатическая зона:</i> Климат района резко континентальный, тайга, офис 10м*10м*4м.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> водозаборная скважины, легковой автомобиль, GPS навигатор, стационарный ПК.</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> гидрогеологические маршруты, опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения, отбор проб подземных вод, камеральные работы.</p>
-----------------	---

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

<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения</b>	<p><b>Оценка вредных факторов при проектировании рабочей зоны в соответствии с:</b> ГОСТ 12.1.003-2014; ГОСТ 12.1.012-90, ГОСТ 12.1.004-2015; ГОСТ 12.1.005- 2015; ГОСТ 12.1.008-2015; ГОСТ 1.2-2009; ГОСТ 12.1.019-2017; ГОСТ 12.1.030-81; ГОСТ 12.1.038-82; ГОСТ 12.2.003-91; ГОСТ 12.4.009-83; ГОСТ 12.4.125-83; ГОСТ 21.889; ПБ 08-37-2005;</p> <p><b>Рабочий процесс организован в соответствии с трудовыми нормами:</b> Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ</p>
---	--

	(ред. от 19.12.2019 с изм от 11.04.2023); <b>Компоновка рабочей зоны и организация санитарно-бытовых условий работы в соответствии с:</b> СанПиН 1.2.3685-21; СП 52.13330.2016 (с изм №1); Р 2.2.2006-05;
<b>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения</b>	<b>Вредные факторы производства:</b> Повышенный уровень вибрации; Повышенный уровень шума; Электромагнитное излучение; Недостаточная освещенность рабочей зоны; Отклонение показателей климата и микроклимата; Стереотипные рабочие движения, нервно-психические нагрузки, Укусы насекомых и животных, Запыленность рабочей зоны <b>Опасные факторы производства:</b> Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, электрический ток, короткое замыкание. <b>Средства индивидуальной защиты:</b> энцефалитные костюмы, защитные перчатки (тканевые), резиновые сапоги, репелленты, средства отпугивания диких животных <b>Расчет влияния вредного фактора:</b> освещение
<b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</b>	Воздействие на селитебную зону: отсутствует по причине отсутствия населенных пунктов в радиусе 30 км от участка работ. Воздействие на литосферу: загрязнение почв в ходе утилизации твердых бытовых отходов, аккумуляторов. Воздействие на гидросферу: попадание откачиваемой воды в поверхностные водоемы Воздействие на атмосферу: выхлопные газы автомобиля
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</b>	Возможные ЧС: возникновение пожаров в здании офиса, нападения диких животных в ходе полевых работ, взрывы и пожары в результате разлива нефтепродуктов, террористические акты. Наиболее типичная ЧС: возникновение пожаров в здании офиса.
<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
<b>28.04.2023</b>	

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Авдеева И.И.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Сапсуев Руслан Константинович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся

Группа	ФИО
218В	Сапсуев Руслан Константинович

Школа	ИШПР	Отделение школы	Отделение геологии
Уровень образования	Специалитет	ООП	21.05.02. Прикладная геология

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

(наименование объекта и предмета исследования или проектирования; вид процессов; требования к процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта, процесс, пр.)	Сборник сметных норм на геологоразведочные работы: Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе проведения геологоразведочных работ.
---	--

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

(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки в рассматриваемой области; постановка задач исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечень и объемы запроектированных работ.</li> <li>2. Затраты времени на каждый вид работ.</li> <li>3. Календарный план выполнения работ.</li> <li>4. Расчеты основных расходов по видам работ.</li> <li>5. Составление сметной стоимости геологоразведочных работ.</li> <li>6. Мероприятия по повышению эффективности работ</li> </ol>
---	--

**Перечень графического материала**

--

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	03.02.2023
---	------------

**Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Рыжакина Т.Г.	к. э. н.		03.02.2023

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Сапсуев Руслан Константинович		03.02.2023



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

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
P1	Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии.
P2	Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.
P3	Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.
P5	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.
P6	Вести комплексную инженерную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.
P7	Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.
P8	Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.
P9	Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
P10	Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.
P11	Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и IT средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.
P12	Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности.



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

Школа природных ресурсов

Направление подготовки (ООП) 21.05.02. Прикладная геология, поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Уровень образования Высшее специалитет

Отделение школы (НОЦ) геологии

Период выполнения (весенний семестр 2022/2023 учебного года)

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
218В	Сапсуев Руслан Константинович

Тема работы:

<b>Гидрогеологические условия района водозаборного участка "Новоосиновский" и проект исследований для подсчёта запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области)</b>
--

УДК 628.112:556.3(571.14)

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	10 июня 2023 года
--	-------------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.04.2023	Общая часть	...
01.05.2023	Специальная часть	
01.06.2023	Проектная часть	
01.06.2023	Социальная ответственность	
01.06.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения геологии	Кузеванов Константин Иванович	К.Н.-М.Н.,		

**Консультант (при наличии)**

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

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ИШПР	Строкова Людмила Александровна	доктор.-м.н.,		

**Обучающийся**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Сапсуев Руслан Константинович		10.12.22

## РЕФЕРАТ

САПСУЕВ Р.К. Дипломный проект по дисциплине прикладная геология, поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания. Тема проекта «Гидрогеологические условия района водозаборного участка «Новоосиновский» и проект исследования для подсчета запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области). Обоснование объемов и методов гидрогеологических работ на перспективных участках для поиска подземных вод». Дипломный проект 98 стр., 1 рис., 16 табл., 46 источников, 5 листов графического материала.

Ключевые слова - Гидрогеологические условия, водозаборный участок, проект гидрогеологических исследований, подсчет запасов, водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты, проект зон санитарной охраны.

Объект исследования - Гидрогеологические условия водозаборного участка «Новоосиновский».

Цель работ – провести анализ гидрогеологических условий и изучить фильтрационные параметры водоносного горизонта на действующем водозаборе «Новоосиновский». Обосновать оптимальный комплекс работ для подсчета запасов пресных питьевых подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В ходе работ обобщены фондовые материалы и фактические данные полевых исследований. Проведен расчет фильтрационных параметров водоносного горизонта.

Разработан проект на проведение гидрогеологических работ по выявлению влияния граничных условий на формирование водопритоков в карьер, а так же фильтрационных свойств горных пород.

Произведен расчет сметной стоимости проектных работ.

Верстка текст пояснительной записки выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2020, рисунки и графические приложения в программном комплексе CorelDraw.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ.....	15
1.1. Административное и географическое положение района .....	15
1.2. Сведения по климатическим условиям района .....	16
1.3. Орогидрография .....	17
1.4. Особенности экономики и инфраструктуры района работ.....	18
1.5. Анализ материалов работ предшественников .....	19
1.6. Геологическое строение и гидрогеологические условия .....	21
1.6.1. Стратиграфия.....	22
1.6.2. Гидрогеологические условия .....	27
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	34
2.1. Краткое обоснование необходимости проведения работ.....	34
2.2. Гидрогеологические условия участка работ.....	35
2.3. Расчет фильтрационных параметров водоносного горизонта.....	37
2.4. Характеристика химического состава подземных вод.....	40
2.5. Подсчет запасов подземных вод .....	43
2.6. Обеспеченность естественными ресурсами .....	45
2.7. Категоризация запасов подземных вод .....	46
3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ .....	47
3.1. Информация об объекте геологического изучения .....	47
3.2. Сбор и систематизация геологической информации, анализ фондовых материалов .....	48
3.3. Гидрогеологическое обследование территории .....	48
3.4. Опытно-фильтрационные работы.....	49
3.5. Режимные наблюдения .....	50
3.5.1. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод и температурой ....	51
3.5.2. Режимные наблюдения за качеством подземных вод.....	51
3.6. Гидрохимическое опробование.....	52
3.7. Лабораторные работы .....	53
3.8. Разработка проекта ЗСО .....	54
3.9. Камеральные работы.....	54
4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	57
4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	58
4.2. Производственная безопасность.....	59
4.3. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	61
4.3.1. Полевой этап работ .....	61
4.3.2. Камеральный этап работ.....	64
4.4. Экологическая безопасность.....	72
4.4.1. Загрязнение атмосферы .....	73
4.4.2. Загрязнение гидросферы .....	73
4.4.3. Загрязнение литосферы .....	74
4.4.4. Камеральные работы.....	75

4.4.5. Воздействие на селитебную зону .....	76
4.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	76
4.6. Выводы по разделу.....	78
5.1. Виды и объемы проектируемых работ.....	80
5.2. Расчет затрат времени и труда по видам работ.....	81
5.3. Календарный план выполнения работ .....	88
5.4. Расчет сметной стоимости проекта .....	90
5.5. Сводная смета.....	91
5.6. Мероприятия по повышению эффективности проводимых работ .....	94
5.7. Выводы по разделу.....	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	96

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис. 1.1 Обзорная карта района работ.....	14
---	----

## СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 – Результаты определения микробиологических показателей.....	37
Таблица 2.2 – Результаты определения органолептических показателей .....	37
Таблица 2.3 – Результаты гидрохимических исследований .....	40.
Таблица 2.4 – Результаты определения радиологических показателей.....	41.
Таблица 4.1 – Вредные и опасные факторы производственной среды.....	57.
Таблица 4.2 – Нормируемые показатели искусственного освещения .....	63
Таблица 4.3 – Нормируемые показатели естественного и совмещенного освещения .....	63
Таблица 4.4 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений.....	65
Таблица 4.5 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений .....	66.
Таблица 4.6 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ. ....	68.
Таблица 5.1 – Виды и объемы практикуемых работ (технический план) .....	77
Таблица 5.2 – Состав исполнителей и затраты труда на проектирование.....	81.
Таблица 5.3 – Расчет времени и затрат труда на производство работ .....	82
Таблица 5.4 – Календарный план выполнения работ по проекту «Гидрогеологические условия района водозаборного участка «Новоосиновский»	85
Таблица 5.5 – Расчет основных расходов проводимые работы.....	86
Таблица 5.6 – Сметная стоимость оценочных работ на водозаборе «Новоосиновский» .....	88..

## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Графическое приложение 1	Геологическая карта участка работ	Pdf.
Графическое приложение 2	Карта гидрогеологический условий участка работ	Pdf.
Графическое приложение 3	Лист опытно-фильтрационных работ	Pdf.
Графическое приложение 4	Карта фактического материала полевых работ	Pdf.
Графическое приложение 5	План подсчета запасов подземных вод	Pdf.

## ВВЕДЕНИЕ

Питьевое водоснабжение населения является одной из наиболее важных проблем стоящих перед современным обществом. Для роста населения и развития экономики региона необходимо своевременное удовлетворение потребностей населения в питьевой воде. Данная задача решается путем поисков и оценки пресных подземных вод и постановки на государственный баланс запасов подземных вод по промышленным категориям.

Текущий проект направлен на оценку запасов подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового или технического водоснабжения населенного пункта Новоосиновский, Сузунского района, Новосибирской области в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут (10,64 тыс. м<sup>3</sup>/год), по категории В. На участке ранее проведена оценка запасов подземных вод в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут по категории В, которые находятся на государственном балансе.

Участок поисков расположен в пределах сибирской платформы (лист N-44-XXIII). Перспективным для водоснабжения является, водоносный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты.

Проектируемые работы включают в себя: анализ фондовых материалов, рекогносцировочное обследование территории, опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения, опробования, аналитические исследования проб подземных вод (СанПиН), камеральная обработка полевых материалов.

Сроки проведения работ с 10.04.2023 по 10.04.2024.

Проведение поисков подземных вод для водоснабжения населенного пункта "Новосиновский" поможет обеспечить продолжительное и надежное водоснабжение с достаточным запасом чистой питьевой воды для населения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА** водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты, пресные подземные воды, гидрогеологические параметры,

водоотбор, прогнозный уровень, запасы, N-44- XXIII, допустимое понижение, категории запасов.

# **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ**

## **1.1. Административное и географическое положение района**

Район работ расположен на территории Сузунского района Новосибирской области РФ, в пределах номенклатурного листа лист N-44-XXIII масштаба 1:200 000.

Район работ расположен в восточном направлении от реки Сузун на расстоянии 16 км. Он находится в 19,5 км юго-юго-западнее населенного пункта Шипуново и в 6,5 км на северо-запад от деревни Нечунаевский. Водозаборный узел расположен на расстоянии 240 м юго-восточнее платформы "Новоосиновский". По административному делению территория относится к Сузунскому району Новосибирской области. Сузун является одним из крупнейших поселений городского типа в России и в 2007 году занимал четвертое место по численности населения в Новосибирской области после Линёво, Краснообска и Коченево (Рис 1.1.).

Новоосиновский — населённый пункт в Сузунском районе Новосибирской области России. Входит в состав Городского поселения рабочий посёлок Сузун, Сузунского района. Сузунский район представляет собой муниципальное образование в составе Новосибирской области, расположенное на юго-востоке региона. Округа, граничащие с районом, включают в себя Ордынский, Искитимский и Черепановский районы данной области, а также Алтайский край. Площадь, района, включая сельхозугодия, составляет в общей сложности 474,6 тысяч гектаров.

Сузунский район был образован в 1925 году, как производный элемент Каменского округа Сибирского края. В 1937 году данная область вошла в состав соответственно созданной Новосибирской области.

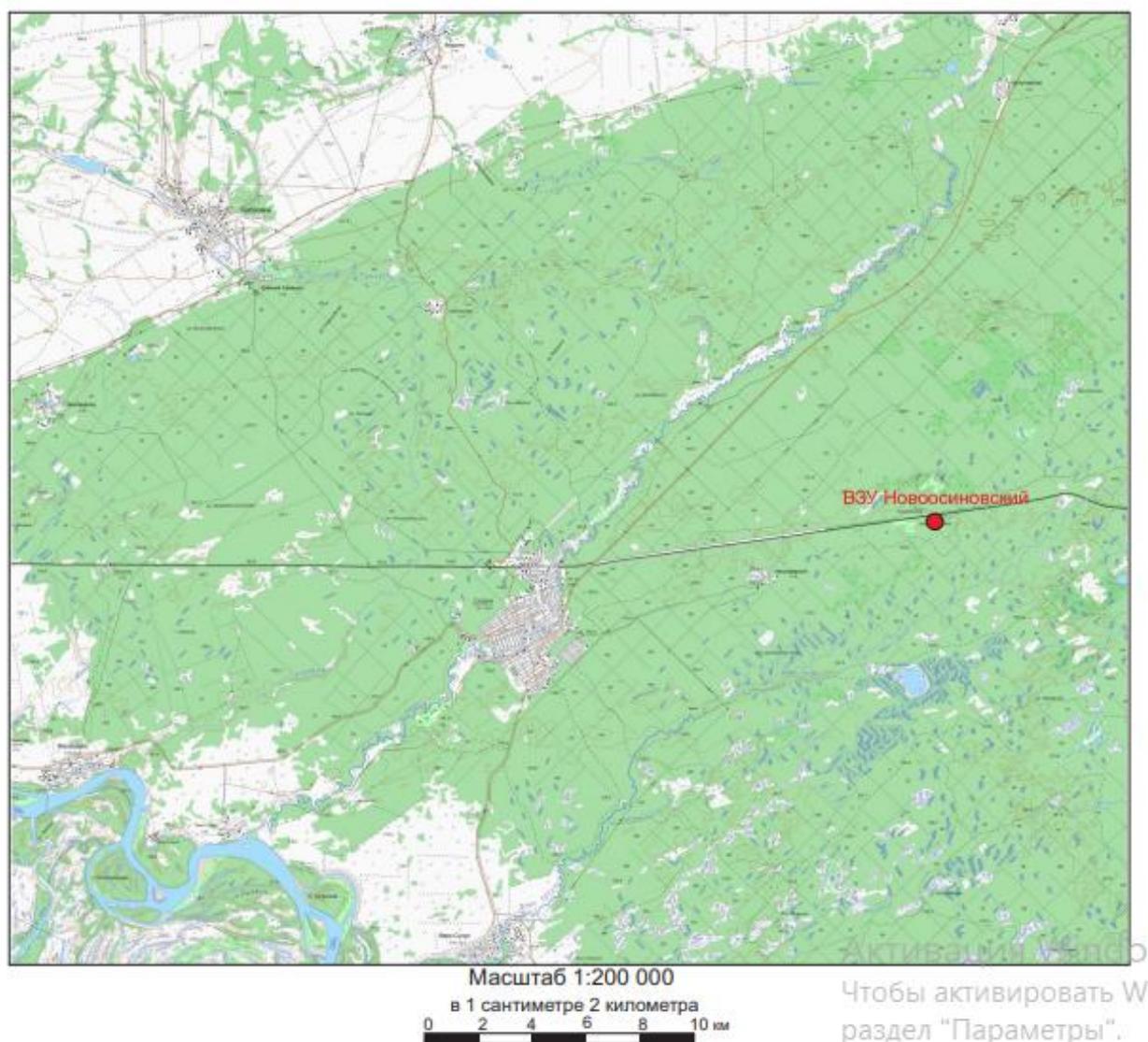


Рис 1.1. Обзорная схема участка работ

## 1.2. Сведения по климатическим условиям района

Климат района резко континентальный с продолжительной холодной зимой и сухим жарким летом. Степной, равнинный ландшафт района обеспечивает свободный доступ как холодных воздушных масс с севера, так и тёплых со стороны Казахстана. По данным Каменской метеостанции, за семидесятилетний период наблюдений среднегодовая температура составила  $-2^{\circ}\text{C}$ , при абсолютном максимуме  $38,5^{\circ}\text{C}$  и минимуме  $-39,9^{\circ}\text{C}$  (январь). Безморозный период по данным многолетних наблюдений продолжается с 17-20 мая по 15-20 сентября. Средняя продолжительность безморозного периода за год составляет 115 дней. Глубина промерзания почв достигает 1,5

м и приходится на март. Среднегодовое количество осадков 150 мм. Максимум осадков приходится на июнь, июль месяцы и достигает 192 мм в месяц. Господствующим направлением ветров на рассматриваемой территории является южное, и северо-западное. Средняя скорость ветров составляет 1,8 м/с.

### **1.3. Орогидрография**

В орографическом отношении рассматриваемый район расположен на правобережье р. Оби. В правобережье р. Обь - местность возвышенная, представлена слабоволнистой равниной, местами сильно расчленённой реками и густой овражно-балочной сетью.

Абсолютные отметки здесь составляют 170-300 м. Значительную часть площади, примыкающей к р. Оби, занимают четыре надпойменные террасы с абсолютными отметками 120-170 м. Поверхности террас сложены перевейными песчаными грядами и покрыты сосновым бором. Глубина вреза речных долин не превышает 50-70 м. Долина р. Оби, в пределах рассматриваемого района, является характерной долиной равнинного типа. Поверхность её ровная, со слабозаметным понижением от бортов долины к центральной части. Абсолютные отметки варьируют в пределах 130- 150 м.

Крупнейшей водной артерией района работ является река Верхний Сузун. Река относится к бассейну реки Оби, протекает по Новосибирской области. Устье реки находится в 3245 км по правому берегу реки Обь. Длина реки составляет 93 км, площадь водосборного бассейна 981 км<sup>2</sup>.

Местами в пределах долины р. Обь встречаются пересохшие протоки, вода по которым идет только в паводки. Пойма реки сильно заболочена. На положительных формах рельефа обнажаются стойкие к выветриванию трещиноватые коренные породы. Преимущественно это окварцованные песчаники, сланцы, алевролиты. Средняя ширина реки здесь составляет 700-1200 м.

По характеру водного режима р. Обь относится к алтайскому типу: с высоким растянутым половодьем, повышенным летне-осенним стоком и низким зимним. Весенний паводок начинается обычно в апреле, быстро достигает максимума, затем начинается медленный спад, продолжающийся до августа. Среднегодовой расход р. Оби в районе г. Камень-на-Оби достигает 1483 м<sup>3</sup> /с. Минимальный приходится на февраль - март месяцы и составляет 150 м<sup>3</sup> /с. Ледоход начинается в апреле, ледостав в конце ноября - начале декабря. Продолжительность ледохода составляет 4-5 дней.

Воды реки и её притоков имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав с минерализацией от 0,102 г/дм<sup>3</sup> в июле и до 0,248 г/дм<sup>3</sup> в марте. Питание р. Оби происходит за счёт атмосферных осадков, таяния ледников и подземных вод. Уровень р. Оби в течение года изменяется в значительных пределах. По данным Каменской гидрометеостанции, амплитуда колебания уровня воды в реке составляет 4,5 - 5 м между зимним меженным и максимальным весенним подъёмом. Температурный режим р. Обь в течение года такой же, как и других рек Западной Сибири. Летом - в июле-августе температура воды достигает 18-25°С, зимой 4°С. Максимальная толщина льда на реке наблюдается в феврале-марте и достигает 1,5 м

#### **1.4. Особенности экономики и инфраструктуры района работ**

Экономика района развита слабо, на территории Сузунского района функционирует несколько крупных промышленных предприятий, таких как ОАО «Эффект», ППО «Хлебокомбинат», ЗАО «Идея», ПФК «Обновление», ОАО «Сузунское ремонтно-техническое предприятие».

Сельское хозяйство является ключевой отраслью хозяйства на данной территории, крупнейшими предприятиями отрасли являются Маслосырзавод «Сузунский», ООО "Болтовский маслосырзавод", и ООО "Шайдуровский маслосырзавод". Данные предприятия и крестьянско-фермерские хозяйства, производящие зерно, мясо и молоко. В общей сложности, занятность в сельском хозяйстве составляет 32,5% всех работников.

Транспортная инфраструктура данного района включает железнодорожную линию «Карасук—Алтайская» Западно-Сибирской железной дороги. Район также имеет разветвленную сеть автомобильных дорог протяженностью в 340,5 км, включая 309,6 км твердого покрытия.

### **1.5. Анализ материалов работ предшественников**

В истории изучения территории Сузунского района условно можно выделить несколько этапов. На этапе региональных исследований северные территории Западно-Сибирской равнины покрыты геологической съемкой масштаба 1:1 000 000 (ВСЕГЕИ, 1951-1952 гг.; НИИГА, 1952-1955 гг.; ЗСГУ, 1954-1955 гг.); аэромагнитной съемкой масштабов 1:1 000 000 (НИИГА, 1953- 1954 гг.), гравиметрической съемкой масштаба 13 1:1 000 000 (КГУ, 1957-1958 гг.). В результате проведения работ были выяснены многие вопросы стратиграфии, созданы основные представления о тектонике фундамента и платформенного чехла, о связи тектонических структур с морфоструктурами, о характере неотектонических движений и палеогеографии.

Обобщение накопленных многими исследователями материалов позволило составить и издать серии листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1:1 000 000 и объяснительных записок к ним.

Начиная с 1961 года на северную часть Западной Сибири сотрудниками ЗапСибНИГНИ совместно с геологическими управлениями, СНИИГГиМСа, ВНИГРИ, СевМорГео и др. систематически составляются дежурные структурные, тектонические и обзорные карты мезо-кайнозойского платформенного чехла, систематически обобщаются материалы поисково-разведочных работ [25].

В 1965-1967 гг. на площади листа N-44-XXIII проводилась целенаправленная геолого-гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000 под руководством Г.М. Афанасьева.

В 1964-1976 гг. экспедицией Московского государственного университета, проведены исследования, итогом которых стало составление серии специализированных инженерно-геологических карт масштаба 1:500 000, описание геокриологических и инженерно-геологических условий региона. В это же время обобщение материалов по различным разделам геологии западной Сибири нашло отражение в различных атласах, дающих общее представление о геологическом строении, геоморфологических, гидрогеологических и инженерно-геологических условиях района.

В 1969 г. Новосибирским территориальным геологическим управлением выпущена геологическая карта масштаба 1:200 000 номенклатурного листа N-44-XXIII. Авторами являются Э.И. Большаков, редактор – В.А. Мартынов.

В 1971 г. Ю.А. Штыренковым составлена гидрогеологическая карта этого же листа под редакцией А.А. Розина.

В 1980 г. на обширной территории проведено аэрогеологическое картирование, позволившее уточнить геологию поверхностных отложений.

В 1992-1993 гг. под научным руководством Ш.П. Варламова выполнены неотектонические исследования всей территории Пур-Тазовской НГО, результатом которых явилась Карта новейших тектонических элементов Большехетского нефтегазоносного района.

Сейсмические работы в пределах Сузунского участка были начаты в начале шестидесятых годов прошлого столетия. Сейсморазведочные работы в начале 70 годов позволили выявить и изучить локальные поднятия.

Разведочное бурение началось в 1985 году с целью оценки промышленной значимости выявленной ранее нефтегазоносной залежи. Подземные воды глубоких горизонтов изучались попутно при бурении разведочных нефтяных скважин.

Прогнозные ресурсы подземных вод по состоянию на 2012 г в целом на территории Новосибирской области составляют 5585,54 тыс. м<sup>3</sup> /сут. Модули

прогнозных ресурсов на территории области изменяются от 0,13 до 0,62 л/с·км<sup>2</sup>, составляя в среднем 0,56 л/с·км<sup>2</sup>.

Степень разведанности (изученности) прогнозных ресурсов (отношение запасов к прогнозным ресурсам) в 2012 г. в целом по области составила в среднем 20,97%. Обеспеченность прогнозными ресурсами составляет 2,1 м<sup>3</sup> /сут. на 1 человека.

Общая сумма оцененных запасов – 1171,5 тыс. м<sup>3</sup> /сут. По состоянию на 01.01.2013 г. прогнозные ресурсы на территории Сузунского района составляют 264,68 тыс. м<sup>3</sup> /сут. Всего утверждено запасов 38,8 тыс. м<sup>3</sup> /сут, из них по категории С1 - 26,3 тыс. м<sup>3</sup> /сут, по категории В – 12,5 тыс. м<sup>3</sup> /сут.

По ВЗУ «Новоосиновский» оценка запасов подземных вод ранее не проводилась. Территория ВЗУ находится вне границ месторождений подземных вод с утвержденными запасами. Месторождения подземных вод и их утвержденные запасы показаны на карте фактического материала.

### **1.6. Геологическое строение и гидрогеологические условия**

Для характеристики геологического строения рассматриваемого нами района использованы имеющиеся материалы геологической съемки масштаба 1:200 000 планшета N-44-XXIII, а также дополнительные фондовые материалы, содержащие результаты разведочных работ (Рис 1.2.).

В региональном тектоническом плане рассматриваемая территория располагается на южной окраине Западно-Сибирской плиты, в долине р. Обь. Палеозойские породы, погребенные под толщей мезо-кайнозойских отложений, имеют единичные площадные выходы на дневную поверхность. В геологическом строении территории принимают участие отложения неогеновой и четвертичной систем. Глубина освещения геологического строения района работ, определяется глубиной залегания отложений, нижнекочковской подсвиты и подстилающих их отложений павлодарской свиты [3].

### 1.6.1. Стратиграфия

#### *Неогеновая система Средний и верхний миоцен, нижний и средний плиоцен Павлодарская свита (N1-2pv)*

Отложения павлодарской свиты широко распространены на левобережье реки Оби и вскрыты значительным количеством скважин. Глубина залегания кровли павлодарской свиты колеблется от 60 м в западной части района до 150 м в юго-восточной части. Осадки свиты, представлены глинами, супесями и алевролитами, часто переслаивающимися с песками. Глины и супеси - зеленые, зеленовато-серые, буровато-серые, серые, темносерые, часто песчаные известково-мергелистыми конкрециями. Пески - серые и зеленовато-серые, преимущественно тонко-мелкозернистые, с линзами гравия, глинистые, полимиктовые, насыщенные фитодетритом, с обломками древесины, нередко переслаивающиеся с хорошо отмытыми серыми средне-разно-зернистыми полимиктовыми песками. Мощность свиты колеблется от 20 до 48 м. Осадки павлодарской свиты залегают с четко выраженными следами размыва на отложениях таволжанской свиты и перекрываются отложениями кочковской свиты. Для песчано-глинистых отложений свиты, характерна горизонтальная, пологоволнистая, реже косая слоистость, обусловленная чередованием прослоек пород разного состава, например, песков и глин, алевролитов и глин, а также изменением крупности зерен. Подобный характер слоистости свидетельствует о периодической смене озерно-болотных и речных фаций с преобладанием первых [25].

Минеральный состав отложений павлодарской свиты в основном аналогичен минеральному составу таволжанской свиты, отличаясь только незначительным колебанием процентного содержания того или иного минерала [3].

#### *Неогеновая и четвертичная системы Верхний плиоцен и нижнечетвертичные отложения Кочковская свита (N2+aQkç)*

Отложения кочковской свиты имеют широкое распространение и представлены существенно глинистыми, отложениями мелководных, периодически затопляющихся озерно-болотных водоемов, иногда аллювием небольших рек и нередко делювиальными отложениями. Кочковская свита на большей части площади залегает с размывом на отложениях павлодарской свиты и перекрывается отложениями краснодубровской свиты и аллювием террас реки Оби. Базальным горизонтом свиты являются пески, выполняющие эрозионные ложбины, выработанные в неогеновых отложениях. Пески обычно мелко- и среднезернистые, слюдистые, синевато-зеленого цвета. В основании свиты нередко присутствует мелкий гравий, обломки древесины, перемытые и известковистые конкреции, битые раковины моллюсков. Описываемые пески по своему стратиграфическому положению соответствуют нижней подсвите кочковской свиты. Верхнекочковская подсвита сложена озерными и озерно-болотными глинистыми отложениями, залегающими на песчаных образованиях нижнекочковской подсвиты. Представлены суглинками тяжелыми синевато-серыми, желто-бурыми, глинами коричневатобурыми, серыми с редкими и маломощными прослоями супесей серых и песков. Отложения подсвиты распространены на всей левобережной части территории и простираются на правобережье примерно до тылового шва пойменной террасы р. Обь. Отложения верхнекочковской подсвиты согласно залегают, на осадках нижнекочковской свиты и также согласно без перерыва в осадконакоплении перекрываются лессовидными породами краснодубровской свиты. Нижняя граница этой подсвиты устанавливается по резкой смене тяжелых суглинков и глин песками. Увеличение глубины залегания отмечается с севера на юг. В этом же направлении наблюдается увеличение мощности от 4 до 53 м. На водораздельных пространствах кровля кочковской свиты расположена на глубине 50-110 м и имеет абсолютные отметки 100-140 м выше уровня моря, в пределах речных долин она вскрывается на глубинах 10-15 м. Мощность свиты колеблется от 20 до 70 м [25].

## *Четвертичная система Нижне-среднечетвертичные отложения*

### *Красnodубровская свита ( $Q_{I-IIkrd}$ )*

Отложения свиты, распространены повсеместно на широких водораздельных пространствах и в долинах больших и малых рек. На большей части территории, на поверхности свита не обнажается, будучи перекрыта сплошным чехлом мощностью от 2 до 10 м верхнечетвертичных-современных, субаэральных, эоловых и делювиально-пролювиальных отложений. Краснодубровская свита обнажается только в правом обрывистом берегу реки Оби, а также в обрывах наиболее глубоких оврагов, прорезающих правобережье реки Оби или водораздельных пространствах. Свита слагается преимущественно желто-бурыми, желтовато-серыми субаэральными лессовидными суглинками и супесями с горизонтами погребенных почв. Суглинки иногда с окатышами глин и с неправильными линзами разнозернистых глинистых песков и серых иловатых суглинков. Мощность свиты колеблется в зависимости от рельефа водораздельных увалов, уменьшается на склонах и увеличивается на самих водоразделах от 5 до 100 м. Краснодубровская свита залегает на кочковской в основном без видимых следов размыва и только по единичным скважинам в основании краснодубровской свиты имеются маломощные пески. На правобережье реки Оби свита представлена отложениями существенно аллювиально-озерного происхождения. Осадки образованы переслаиванием суглинков, супесей и песков, причем пески в большинстве разрезов преобладают. Аллювиальные отложения, развитые на левобережье реки Оби на основании палеонтологических остатков можно отнести к отложениям кочковской свиты, краснодубровской и, возможно, к III надпойменной террасе реки Оби. Поэтому охарактеризованные аллювиальные осадки условно отнесены к отложениям краснодубровской свиты [3].

*Среднечетвертичные отложения Аллювиальные отложения  
четвертичной надпойменной террасы р.Оби (Q<sub>II</sub><sup>4</sup>)*

Четвертая терраса высотой 45-54 м повсеместно развита на правобережье реки Оби. Морфологически терраса выражена очень слабо и выделена в основном по скважинам. Поверхность ее слабоволнистая, равнинная, постепенно понижающаяся в сторону р.Оби. Терраса сложена серыми мелкозернистыми песками с линзами гравия и мелкой гальки с тонкими прослойками серых иловатых суглинков и супеси. Подошва отложений четвертой надпойменной террасы устанавливается по четкой смене состава пород и наличию гальки в основании аллювия террасы. Кровля же их на участках, перекрытых эоловыми образованиями, четко не устанавливается и проводится обычно по появлению в песках характерной для аллювия слоистости. Относительная высота террасы над урезом реки 43-53 м, полная мощность террасового аллювия составляет 47-50 м.

*Средне-верхнечетвертичные отложения.*

*Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы р.Оби  
(Q<sub>II-III</sub><sup>3</sup>)*

Третья терраса высотой 30-35 м сохранилась в виде фрагмента на правобережье р.Оби и выражена морфологически четко. Поверхность террасы значительно осложнена эоловыми песчаными грядами, буграми, ложбинами выдувания и закреплена смешанным лесом. Разрез террасы сложен преимущественно мелко-разнозернистыми песками с линзами гравия, с подчиненными прослоями серых иловатых супесей, суглинков, с гальками и гравием в основании. Мощность террасового аллювия составляет 20-30 м. Верхнечетвертичные отложения Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы р.Оби (Q<sub>III</sub><sup>2</sup>) На левобережье долины р.Оби, морфологически довольно четко выделяется фрагмент второй надпойменной террасы высотой около 17 м. На правобережье р.Оби вторая надпойменная терраса морфологически выражена значительно слабее. Здесь поверхность террасы осложнена песчаными грядами, буграми и болотами. Вся

поверхность покрыта сосновым бором. Отложения второй надпойменной террасы р.Оби прислоняются к осадкам третьей террасы и врезаны в осадки четвертой террасы. Цоколь ее сложен осадками четвертой террасы, которые выступают над урезом воды в р.Обь на высоту 2-3 м. Разрез террасы в основном песчаный, в основании - с мелкой галькой осадочных пород. Верхняя часть разреза по отдельным скважинам представлена желтовато-серыми супесями, суглинками с растительными остатками. Состав осадков довольно выдержанный по простиранию. Мощность ее отложений колеблется от 18 до 26 м. 21

*Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы р.Оби  
(QIII<sup>1</sup>)*

К отложениям первой надпойменной террасы отнесена толща аллювиальных осадков, образующих характерные террасовые площадки, прослеживающиеся по правому берегу р. Обь. Первая надпойменная терраса высотой 8-10 м широко распространена в долине р.Оби. Разрез террасы существенно песчаный, в основании встречается мелкий галечник, гравий; верхняя часть разреза в отдельных участках представлена желтовато-серыми супесями, суглинками. Пески мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, хорошо окатанные, тонкослоистые. Суглинки буровато-серые, супеси желтовато-серые. По простиранию состав отложений террасы фациально не выдерживается. Наблюдается характерная для аллювия речных долин закономерность изменения отложений. Мощность отложений первой надпойменной террасы 10-14 м.

*Современные четвертичные отложения Аллювиальные отложения  
пойменных террас (QIV)*

Аллювиальные отложения пойменных террас распространены в долинах р.Оби и ее притоков. В долине р.Оби пойма имеет две ступени: основная пойменная терраса высотой 4-5 м и низкая пойма 1-1,5 м. Пойма высотой 4-5 м составляет основную часть долины. Разрез сложен преимущественно разнозернистыми песками с подчиненными прослойками

супеси и иловатых суглинков. В основании разреза базальный горизонт представлен обычно галечниками. Низкая пойма (1-1,5 м) развита на отмелях, косах, низких островах. Она сформирована песками с прослоями иловатых супесей. Мощность пойменного аллювия р.Оби составляет 16-24 м. Аллювиальные отложения пойм правобережных притоков р.Оби сформированы преимущественно песками с гравием и галечниками в основании. Поймы левобережных притоков сложены серыми иловатыми песками, иловатыми супесями, илами. Мощность пойменного аллювия притоков 5-10 м. В отложениях поймы собраны остракоды и пресноводные моллюски, свидетельствующие о современном ее возрасте[3].

### 1.6.2. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия района и стратификация гидрогеологических подразделений, приведены по материалам гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 листа N-44-XXIII, проведенной силами ОАО «Алтайская ГГЭ» в 2006 и 2009 г.г.

В соответствии со схемой гидрогеологического районирования территория листа N-44-XXIII относится к юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Для данной структуры характерно резкое погружение палеозойского фундамента в южном направлении, выклинивание стратиграфических подразделений мезокайнозоя, постепенное уменьшение их мощностей и частая литолого-фациальная изменчивость.

В пределах рассматриваемого нами района получили распространение следующие гидрогеологические подразделения [25].

- *водоносный горизонт современных аллювиальных отложений ( $aQ_{II}^4$ );*
- *водоносный комплекс средне-верхнечетвертичных отложений первой, второй и третьей надпойменных террас р. Обь и ее притоков ( $aQ_{III} 1 + aQ_{III2} + aQ_{II-III 3}$ );*

- водоносный *верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный* аллювиальный горизонт *нижнекочковской подсвиты* ( $N_2+aQ_{екс}$ );
- водоносный горизонт *субаэральных отложений* *краснодубровской свиты* ( $Q_{I-IIIkd}$ )

*Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений* ( $aQ_{IV}$ )

Горизонт приурочен к отложениям пойменных террас р.Обь, а также к пойменным и первым надпойменным террасам ее левых и правых притоков. По притокам р.Обь водоносный горизонт прослеживается в виде вытянутых полос шириной 0,2-1,0 км и отдельных узких полей вдоль русел притоков.

Подошва водоносного горизонта вскрывается на глубине 14-19 м. Мощность горизонта в пойме р.Обь составляет 14-19 м, по притокам – 4-12 м. Отложения залегают на суглинках краснодубровской свиты и верхекочковской подсвиты, являющиеся относительными водоупорами. В местах отсутствия водоупорных суглинков пойменные отложения подстилаются обводненными песчаными осадками надпойменных террас, что обуславливает гидравлическую связь рассматриваемого водоносного горизонта с водоносными горизонтами аллювиальных отложений надпойменных террас р.Обь и ее притоков.

Водовмещающими отложениями являются пески, суглинки, супеси. Пески – преимущественно тонко-мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, хорошо окатанные, суглинки и супеси легкие.

Горизонт вскрыт и изучен только скважинами ручного бурения. Дебиты этих скважин изменяются в пределах 0,01-0,1 л/с при понижениях 1,0-1,6 м. Удельные дебиты очень низкие – 0,007- 0,008 л/с. По качеству воды горизонта пресные, сухой остаток 0,4-0,6 г/л, по типу – гидрокарбонатно-кальциевые, иногда гидрокарбонатно-натриевые. Режим грунтовых вод пойменных отложений находится в тесной взаимосвязи с режимом рек и гидрометеорологическими условиями.

Грунтовые воды поймы используются местным населением в ряде населенных пунктов, расположенных в долине, для индивидуального

водоснабжения. Использование этих вод затрудняется их незащищенностью от поверхностного загрязнения и слабой водообильностью пойменных отложений на отдельных участках [4].

*Водоносный комплекс средне-верхнечетвертичных отложений первой, второй и третьей надпойменных террас р. Обь и ее притоков (аQIII 1+ аQIII 2+аQII-III 3)*

Горизонт распространен преимущественно в правобережной и в меньшей степени в левобережной части территории листа N-44-XXIII. Водоносный комплекс аллювиальных отложений надпойменных террас состоит из трех водоносных горизонтов, границы распространения которых совпадают с контурами распространения надпойменных террас:

- водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений первой надпойменной террасы р.Обь и ее притоков;
- водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений второй надпойменной террасы р.Обь и ее притоков;
- водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных аллювиальных отложений третьей надпойменной террасы р.Обь и ее притоков.

Все перечисленные горизонты граничат друг с другом, имеют аналогичные гидрогеологические условия и близкую фациально-литологическую характеристику водовмещающих пород, на основании чего объединяются в один комплекс.

В пределах территории листа водоносный горизонт первой надпойменной террасы р.Обь и ее притоков распространен нешироко, причем основная площадь его распространения приходится на правобережье р.Обь.

В основании водоносного горизонта залегают голубовато-серые иловатые суглинки мощностью до 8 м. Водовмещающими породами горизонта являются пески. Пески тонкомелкозернистые, хорошо окатанные. Грунтовые воды горизонта залегают на глубинах 2,5-11,0 м.

Дебиты скважин колеблются от 0,01 до 0,02 л/с при понижениях 0,25-1,0 м. По качеству воды в основном пресные, сухой остаток 0,3-0,9 г/л, по типу гидрокарбонатно-кальциевые, слабо щелочные, умеренно жесткие до жестких. Питание вод первой надпойменной террасы происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока вод из отложений второй и четвертой надпойменных террас р.Обь. В настоящее время воды горизонта довольно широко используются местным населением, особенно в береговой полосе р.Обь путем каптажа обычными копаными колодцами.

Площадь распространения водоносного горизонта верхнечетвертичных аллювиальных отложений второй надпойменной террасы р.Обь и ее притоков весьма непостоянна. От нижележащего водоносного горизонта четвертой надпойменной террасы р.Обь и нижнекочковской подсветы водоносный горизонт второй надпойменной террасы отделен слоем голубовато-серых иловатых суглинков, мощностью 2-32 м. Подошва водоносного горизонта вскрыта на глубине 26 м, мощность горизонта составляет 8-26 м. Водовмещающими породами горизонта на основной площади его распространения являются серые и желтовато-серые пески, значительно реже суглинки и супеси. Грунтовые воды горизонта залегают на глубинах 7-17,5 м. Дебиты изменчивые от 0,002 л/с при понижении 4,8 м до 1,38 л/с при понижении 25,0 м. Воды по качеству пресные, сухой остаток 0,3-0,4 г/л, по типу гидрокарбонатно-кальциевые, слабо щелочные до нейтральных, умеренно жесткие до жестких.

Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных аллювиальных отложений третьей надпойменной террасы р.Обь и ее притоков в пределах правобережной части исследованной территории прослеживается широкой полосой 9-16 км. От нижележащего водоносного верхнеплиоценового-нижнечетвертичного аллювиального горизонта нижнекочковской подсветы отделен слоем голубовато-серых иловатых суглинков, мощностью 2-32 м.

Глубина залегания подошвы водоносного горизонта колеблется от 27 до 46 м. Минимальные глубины залегания подошвы относятся к

присклоновой части долин и самим долинам, пересекающим поле распространения водоносного горизонта третьей террасы. Мощность водоносного горизонта составляет 24-44 м, причем максимальные мощность относятся к участкам пересечения площади распространения горизонта речной сетью. Водовмещающими породами горизонта являются пески, суглинки и супеси, причем пески и суглинисто-супесчаные отложения занимают примерно равные объемы. Пески мелкозернистые, полимиктовые и кварцево-полевошпатовые с преобладанием кварца, хорошо окатанные, суглинки преимущественно легкие, супеси мелкопесчаные, пылеватые. Грунтовые воды горизонта залегают на глубинах 2,55-8,6 м. Дебиты колеблются в пределах 0,08-0,17 л/с при понижениях 1,0-2,5 м. По качеству воды пресные, по типу гидрокарбонатно-кальциевые, слабощелочные до нейтральных, мягкие до умеренно жестких.

Питание вод третьей надпойменной террасы происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из отложений четвертой надпойменной террасы р.Обь и нижнекочковской подсвиты. Воды горизонта пригодны только для индивидуального водоснабжения.

*Водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты (N2+aQekĭ).*

Данный водоносный горизонт пользуется широким распространением, как в левобережной, так и на подавляющей части правобережной части листа.

Ввиду отсутствия выдержанного и значительного по простиранию и мощности горизонта водоупорных пород, разделяющего водоносные аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы р.Обь и аллювиальные отложения кочковской свиты, последние объединены в единый водоносный горизонт.

В кровле водоносного горизонта залегают плотные суглинки четвертой надпойменной террасы и верхнекочковской подсвиты, мощностью 2- 32 м, играющие роль относительного водоупора. На отдельных участках

правобережья водоупорные суглинки отсутствуют и водоносный горизонт имеет непосредственную гидравлическую связь с водоносным комплексом надпойменных террас р.Обь и ее притоков. Нижним водоупором выступает толща глин бурлинской серии.

Глубина залегания подошвы водоносного горизонта составляет 41-196 м. Мощность водоносного горизонта изменяется в пределах 12-67 м. Водовмещающими породами горизонта являются пески с редкими маломощными прослоями серых и серо-зеленых глин, реже суглинки и супеси. В основании горизонта в песках иногда содержится полуокатанная и хорошо окатанная галька размером до 3-4 см в диаметре, состоящая из кремнистых пород. Водоносные пески преимущественно тонко- и мелкозернистые. На значительной площади распространения водоносного горизонта воды обладают напорами и пьезометрические уровни устанавливаются на глубине 2,2-22,0 м.

В районе р.п. Сузун, к востоку и северу от него, водоносный горизонт является первым от поверхности и приобретает свойства грунтового потока, статические уровни которого устанавливаются на глубине 1,6-13,5 м. Общее направление движения потока подземных вод – в сторону русла р.Обь. Водообильность водоносного горизонта характеризуется довольно различными дебитами, полученными по картировочным и эксплуатационным скважинам. Удельные дебиты составляют 0,02-1,1 л/с·м. Водопроницаемость горизонта изменяется в очень больших пределах: 0,8-330 м<sup>2</sup>/сут, но на подавляющей площади она не превышает 100 м<sup>2</sup>/сут.

По качеству воды горизонта пресные, сухой остаток 0,1-0,9 г/л, по типу гидрокарбонатно-натриевые и гидрокарбонатно-кальциевые, слабо кислые до щелочных (рН=6,4-8,4), в основном умеренно-жесткие. Спектральный анализ сухого остатка по ряду скважин показал, что содержание в воде меди и молибдена не превышает 0,03 мг/л, титана – 0,2 мг/л, марганца и бария – 0,5 мг/л, стронция – 1,6 мг/л. Других микроэлементов в воде не обнаружено.

Питание вод горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из нижележащих водоносных горизонтов [4].

Подземные воды горизонта являются одним из основных и надежных источников для целей водоснабжения большей части Сузунского района. В пределах правобережья используются воды или верхней части, или всего водоносного горизонта, а в пределах левобережья – ведется эксплуатация только вод нижнекочковской подсветы [4].

*Водоносный горизонт субэвральных отложений краснодубровской свиты (QI-IIkrd)*

Горизонт распространен только в северной части территории листа. На большей части площади своего распространения данный водоносный горизонт является первым от поверхности и только в северо-восточной части листа он перекрывается обводненными отложениями четвертой надпойменной террасы.

В основании горизонта залегает глинистый структурный элювий коры выветривания палеозоя. На отдельных участках подошву горизонта образуют глины и суглинки петропавловской и знаменской свит. Глубина залегания подошвы горизонта составляет 26-137 м. Мощность горизонта обычно непостоянна и зависит от рельефа фундамента. Минимальная мощность горизонта составляет 21 м, максимальная- 104 м.

Водовмещающими породами горизонта являются разномерные полимиктовые пески, легкие суглинки и мелко- тонкопесчаные супеси. Статические уровни зафиксированы на глубинах 2,6-24,0 м. Общее движение подземных вод направлено в сторону р.Обь с отклонением к мелкой гидросети. Дебиты по скважинам составляют 1,3- 3,6 л/с при понижении 2-38,0 м. По качеству воды пресные, сухой остаток 0,2-0,9 г/л, по типу – гидрокарбонатно-кальциевые, реже сульфатно-кальциевые, слабо щелочные до нейтральных.

## 2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Краткое обоснование необходимости проведения работ

Текущий дипломный проект составлен для выполнения работ по оценке запасов подземных вод для водоснабжения станции «Новоосиновский». Водозаборный узел располагается на железнодорожной станции «Новоосиновский» Западно-Сибирской железной дороги, находящейся в Сузунском районе Новосибирской области. В настоящее время водозабор принадлежит ОАО «Российские железные дороги».

Водозабор состоит из одной скважины, пробуренной в 1961 г., на водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты (N2+aQекс1). Мощность водоносного горизонта 27,2 м. Глубина скважины № 1 составляет 60,2 м, пробурена в 1961 году. Статический уровень на момент бурения находился на глубине 5,2 м (абс. отметка 158,8 м).

Конструкция скважины: обсадная колонна – Ø200 мм, установлена в интервале 0-60,2 м. Фильтра щелевые, установлены в интервале 33,0-44,0; 51,8-56,7 м. Абсолютная отметка устья скважины 164 м. Скважина оборудована погружным насосом ЭЦВ 6-6,5-125 установленным на глубину 35 м. Устье скважины расположено в наземном кирпичном павильоне. Пол павильона забетонирован, стены и потолок побелены.

Потребность железнодорожного узла в воде питьевого качества составляет 4,59 м<sup>3</sup>/сут. Выполненными аналитическими расчётами подтверждается возможность эксплуатации водозабора с заявленной потребностью.

Подземные воды продуктивного водоносного горизонта в данном регионе преимущественно пресные, с минерализацией по сухому остатку от 0,35 до 1,0 г/дм<sup>3</sup>, по типу подземные воды в основном сульфатно-гидрокарбонатные с различным составом катионов. Общая жесткость воды в зависимости от величины минерализации изменяется от 4,8 до 17,0 мг-экв/дм<sup>3</sup>, содержание железа достигает 12,5 мг/л. Повышенные показатели

содержания железа обусловлены природными процессами и характерны в целом для рассматриваемого бассейна подземных вод [4].

Основанием для выполнения работ являются выполнение условий лицензионного соглашения на пользование недрами, НОВ 02327 ВЭ от 28.10.2010 г. со сроком действия до 31.10.2035 г. Недропользователем является ОАО «Российские железные дороги». Согласно лицензионному соглашению недропользователю, предоставлено право на эксплуатацию скважины №1, пробуренной на водоносный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты. Разрешённый лицензией максимальносуточный водоотбор составляет 9,0 м<sup>3</sup>/сут (1,674 тыс. м<sup>3</sup>/год), среднесуточный - 4,59 м<sup>3</sup>/сут.

В пределах рассматриваемой гидрогеологической структуры прогнозные ресурсы на территории Сузунского района составляют 264,68 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Всего утверждено запасов 38,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из них по категории С1 - 26,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут, по категории В – 12,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Границы участка работ определены лицензионным соглашением, местоположение скважины Ш 55°49'0" Д 83°53'0"E (Система координат - Пулково-42).

Целевым назначением работ по лицензии является постановка на государственный баланс питьевых пресных подземных вод, для хозяйственно-питьевого водоснабжения по промышленной категории «В», в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут.

Проект составлен в соответствии с Геологическим (Техническим) заданием на поиски и оценку запасов подземных вод выданного руководителем дипломного проекта.

## **2.2. Гидрогеологические условия участка работ**

В тектоническом отношении исследуемый участок находится на южной окраине Западно-Сибирской плиты, в долине р. Обь. В пределах глубины изучения, геологическом строении участка принимают участие

отложения неогеновой и четвертичной систем, представленные аллювиальными отложениями реки Обь, и ее притоков.

В гидрогеологическом отношении участок эксплуатируемого водозабора расположен на юго-восточной окраине сложного Западно-Сибирского артезианского бассейна порово-пластовых подземных вод. Продуктивным водоносным горизонтом на водозаборном участке является водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты [4].

В пределах участка работ так-же вскрыты следующие гидрогеологические подразделения:.

1. водоносный горизонт средне-четвертичных аллювиальных отложений четвертой надпойменных террасы р. Обь и ее притоков ( $aQ_{IV}$ );
2. водоупорные аллювиальные отложения верхнекочковской подсвиты ( $N_2+aQ_{ek\check{c}2}$ );
3. водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты ( $N_2+aQ_{ek\check{c}1}$ );

В верхней части разреза залегают отложения водоносного горизонта средне-четвертичных аллювиальных отложений четвертой надпойменных террасы ( $aQ_{IV}$ ). Вскрытая мощность горизонта составляет 10 м (скв №1). Горизонт сложен преимущественно коричневыми суглинками, супесями. Залегает на водоупоре представленном, отложениями верхней подсвиты нижнекочковской подсвиты. Гидравлическая связь с нижележащими горизонтами в пределах участка работ отсутствует.

Ниже залегают отложения верхнекочковской подсвиты. Отложения представлены озерно-болотными глинистыми отложениями, и сложены суглинками тяжелыми синевато-серыми, желто-бурыми, глинами коричневатого-бурыми, серыми с редкими и маломощными прослоями супесей серых и песков. Мощность отложений составляет 23,0 м. Отложения представляют собой водоупор, надежно защищающий водоносный горизонт

нижней подсвиты, нижнекочковской свиты, и залегают на осадках, нижнекочковской подсвиты и также согласно без перерыва.

Нижняя часть гидрогеологического разреза представлена отложениями нижнекочковской подсвиты неогена и сложена песками мелко- и среднезернистыми. Вскрытая мощность отложений в пределах оцениваемого ВЗУ составляет 27,2 м. Водовмещающими породами горизонта являются пески мелко-среднезернистые, мощностью 27,2 м. Глубина залегания кровли горизонта – 33 м. Статический уровень подземных вод устанавливается на глубине 5,8 м. Водоносный горизонт характеризуется напорным режимом, обусловленный залеганием плотных глинистых отложений мощностью 23 м в кровле горизонта. Величина напора над кровлей составляет 27,2 м. Фильтрационные параметры изменяется в очень больших пределах и составляют: водопроницаемость – 44,5 м<sup>2</sup> /сут [4].

Данный водоносный горизонт пользуется широким распространением на подавляющей части исследуемой территории, в связи, с чем при подсчете запасов может рассматриваться по схеме неограниченного пласта.

Питание подземных вод осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из нижележащих водоносных горизонтов.

По качеству воды горизонта пресные, сухой остаток 0,4 г/л, по типу гидрокарбонатная, кальциево-магниевая, реакция среды нейтральная (рН=7,6), жесткость – 5,2-7,1 мг·экв/л. Качество добываемой воды на ВЗУ «Новоосиновский» не отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по содержанию марганца и железа, а также по показателю мутности. Других микроэлементов в воде не обнаружено.

### **2.3. Расчет фильтрационных параметров водоносного горизонта**

Важным этапом оценки запасов подземных вод является расчет фильтрационных параметров продуктивного водоносного горизонта. Фильтрационные параметры верхнеплиоценового-нижнечетвертичного

аллювиального горизонта нижнекочковской подбиты, оценены многочисленными водозаборными скважинами, пробуренными в Сузунском районе в ходе работ предшественников. Для подсчета запасов подземных вод, требуется расчет таких гидрогеологических параметров как: водопроницаемость, пьезопроводность и величина допустимого понижения уровня подземных вод на расчетный период эксплуатации.

Водопроницаемость горизонта является неоднородной, и изменяется в пределах от 0,8 до 330 м<sup>2</sup>/сут. Медианной значение водопроницаемости составляет 100 м<sup>2</sup>/сут. Пьезопроводность водоносного горизонта ранее не оценивалась, так как все имеющиеся данные о водоносном горизонте получены в ходе откачек из одиночных скважин [3].

В ходе текущей работы фильтрационные параметры продуктивного водоносного горизонта оцениваются по материалам опытно-фильтрационных работ проведенных в скважине №1.

Расчет фильтрационных параметров осуществляется в соответствии с методикой определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек, графоаналитическим способом, в основе которого лежит уравнение Тейса для нестационарной фильтрации в напорном пласте: По материалам откачки строится полулогарифмический график временного прослеживания понижений уровней в центральной скважине  $S - \lg t$  (Формула 2.1.)[6].

$$(2.1.) S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2.25at}{r^2} = \frac{0.183Q}{km} \ln \frac{2.25at}{r^2} = A + Clgt$$

где:  $Q$  – дебит откачки, м<sup>3</sup>/сут;

$S$  – понижение уровня в водозаборной скважине, м;

$t$  – продолжительность откачки, сут;

$m$  – мощность водоносного горизонта, м;

$k$  – коэффициент фильтрации, м<sup>2</sup>/сут;

$C$  – угловые коэффициенты графиков, определяемые по формулам:

при снижении уровня:

Далее преобразуя часть уравнения Тейса, получаем уравнение для расчета коэффициента водопроводимости (Формула 2.2.,2.3)[6].

$$(2.2.) km = \frac{0.183Q}{c}$$

$$(2.3.) A = Clg \frac{2,25a}{r^2}$$

где: Q – дебит откачки, м<sup>3</sup>/сут;

km – водопроводимость водоносного горизонта, м<sup>2</sup>/сут;

C – угловые коэффициенты графиков, определяемые по формулам:

при снижении уровня:

Угловой коэффициент C определяется как тангенс угла наклона касательной к полулогарифмическому графику временного прослеживания понижения уровня в центральной скважине S (м) от логарифма времени lgt (сут), (Формула 2.4.)[6].

$$(2.4.) C = \frac{S_2 - S_1}{lgt_2 - lgt_1} = \frac{0,183Q}{km}$$

Однако, фильтрационные параметры полученные в результате расчета через полулогарифмический график временного прослеживания понижений уровней в центральной скважине, могут быть недостоверны по причине несовершенства конструкции водозаборной скважины, а так же того что замеры понижения уровня в ходе откачки, велись в той же колонне в которой было установлено насосное оборудование.

Для снижения влияния данных факторов на определение фильтрационных параметров, дополнительно проводится обработка материалов полученных в ходе восстановления уровня в скважине. Обработка материалов восстановления уровня проводится аналогично обработке понижения уровня, на основании уравнения Тейса, которое после выполнения преобразований будет иметь вид (Формула 2.5.)[6]:

$$(2.5.) C = \frac{S^*_2 - S^*_1}{\lg\left(\frac{t^*_2}{T+t^*_2}\right) - \lg\left(\frac{t^*_1}{T+t^*_1}\right)}$$

где:  $S_1, S_2$  - понижение уровня от статического, м, на момент времени  $t$ , сут;

$S^*$  - восстановление уровня от динамического на момент времени  $t^*/(T+t^*)$ , м;

$t^*$  - продолжительность восстановления, сут;

$T$  - продолжительность откачки, сут.

В связи с отсутствием наблюдательных скважин в пределах участка работ, фильтрационные параметры водоносного горизонта были определены по данным снижения и восстановления уровня в центральной скважине №1. По результатам опытно-фильтрационных работ были построены полулогарифмические графики временного прослеживания понижений и восстановления уровней в ходе откачки. Результаты определения фильтрационных параметров приведены, и графики временного прослеживания приведены в Графическом приложении №2.

В ходе обработки данных опытно-фильтрационных работ, и расчета фильтрационных параметров были получены следующие значения: коэффициент проводимости водоносного горизонта нижнекочковской подсвиты составил 42,4 м<sup>2</sup>/сут (по понижению), и 46,5 м<sup>2</sup>/сут (по восстановлению), среднее значение 44,45 м<sup>2</sup>/сут. Коэффициент фильтрации составил 1,55 м<sup>2</sup>/сут (по понижению) и 1,71 м<sup>2</sup>/сут (по восстановлению), среднее значение 1,63 м<sup>2</sup>/сут.

#### **2.4. Характеристика химического состава подземных вод**

Подземные воды эксплуатируемого продуктивного водоносного горизонта по характеристике химического состава относятся к: пресным, с минерализацией по сухому остатку от 0,35 до 1,0 г/дм<sup>3</sup>, по типу ионов воды сульфатно-гидрокарбонатные. Общая жесткость воды изменяется в пределах от 4,8 до 17,0 мг-экв/дм<sup>3</sup>. По данным фондовых материалов, подземные воды продуктивного водоносного горизонта на оцениваемом участке имеют превышающую ПДК концентрацию железа характерную для района работ –

2,73 мг/дм<sup>3</sup> а также, наблюдается превышение установленных норм по содержанию марганца – 0,38 мг/дм<sup>3</sup> (что составляет 3,8 ПДК). Перманганатной окисляемость, изменяется в диапазоне 4,2-4,64 мг/дм<sup>3</sup>, что косвенно свидетельствует о присутствии в воде следов органических веществ. При этом концентрации основных нормируемых органических веществ, таких как нефтепродукты, находится в пределах ПДК.

Данные о химическом составе подземных вод приведены по протоколам химического анализа с водозабора «Новоосиновский». Результаты проведения химического анализа проб подземных вод на соответствие нормам СанПиН 1.2.3685-21[26] приведены в Таблицах 2.1., 2.2, 2.3, 2.4.

Таблица 2.1 Результаты определения микробиологических показателей

Показатели Единицы измерения	Нормативы	Фактическое содержание (преобладающее значение)	Фактич. содержание	Количество хим.анализов	
				всего	с превышением ПДК
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие	н.о.	5	0
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие	н.о.	5	0
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50	0	5	0
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие	н.о.	1	0
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие	н.о.	1	0
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие	н.о.	1	0

Таблица 2.2. Результаты определения органолептических показателей

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более	Фактические показатели (средние значения)	Количество хим.анализов	
				всего	с превышением ПДК
Запах	баллы	2	0	5	0
Привкус	"-"	2	0	5	0
Цветность	градусы	20	18,2	5	2
Мутность	мг/л (по каолину)	1,5	19,5	5	5

Таблица 2.3. Результаты гидрохимических исследований

Показатели	Единицы измерения	Нормативы ПДК	Фактическое содержание			Количество хим.анализов	
			от	до	Сред. значения	всего	С превышением ПДК
Водородный показатель	pH	6-9	7,5	7,63	7,55	3	0
Общая минерализация	мг/л	1000	344,8	460	396,3	3	0
Жесткость общая	мг-экв./л	7	5,2	7,1	5,8	3	0
Окисляемость перманганатная	мг/л	5	4,2	4,64	4,35	3	0
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1	<0,005			3	0
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	мг/л	0,5	<0,025			3	0
Алюминий (Al3+)	мг/л	0,5	<0,04			1	0
Барий (Ba2+)	-"-	0,1	<0,01			2	0
Бериллий (Be2+)	-"-	0,0002	<0,0001			2	0
Бор (В, суммарно)	-"-	0,5	<0,05			2	0
Железо (Fe, суммарно)	-"-	0,3	2,73			2	2
Кадмий (Cd, суммарно)	-"-	0,001	<0,0001			2	0
Марганец (Mn, суммарно)	-"-	0,1	0,38			2	2
Медь (Cu, суммарно)	-"-	1	<0,001			2	0
Молибден (Mo, суммарно)	-"-	0,25	<0,001			2	0
Мышьяк (As, суммарно)	-"-	0,05	<0,005			2	0
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	<0,001			1	0
Нитраты (по NO <sub>3</sub> - )	-"-	45	<0,05	2,46	1,66	3	0
Ртуть (Hg, суммарно)	-"-	0,0005	<0,00001			2	0
Свинец (Pb, суммарно)	-"-	0,03	<0,001			2	0
Селен (Se, суммарно)	-"-	0,01	<0,002			1	0
Стронций (Sr <sup>2+</sup> )	-"-	7	1,53			2	0
Сульфаты (SO <sub>4</sub> )	-"-	500	2			2	0
Хром (Cr <sup>6+</sup> )	-"-	0,05	<0,001			2	0
Фториды (F - )	-"-	1,5	0,48			2	0
Цианиды (CN <sup>-</sup> )	-"-	0,035	<0,002			1	0
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	-"-	5	<0,0005			2	0
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	мг/л	2	1,96			1	0
Нитриты (по NO <sub>2</sub> )	-"-	3	0,002	0,01	0,005	3	0
Хлориды (Cl)	-"-	350	10	15	12,5	2	0
γ-ГХЦГ(линдан)	-"-	0,002	<0,0001			1	0
ДДТ (сумма изомеров)	-"-	0,002	<0,0001			1	0
2,4-Д	-"-	0,03	<0,0002			1	0
Фенольный индекс	-"-	0,25	<0,0002			1	0

Таблица 2.4. Результаты определения радиологических показателей

Показатели	Единицы измерения	Нормативы	Показатель вредности	Фактические показатели	Количество хим.анализов	
					всего	с превышением ПДК
Общая а-радиоактивность	Бк/л	0,1	радиац.	0,06	1	0
Общая б-радиоактивность	Бк/л	1	"-	0,41	1	0
Радон	Бк/л	60	"-	38,1	1	0

Качество подземных вод водоносного горизонта удовлетворяет требованиям СанПиН 1.2.3685-21 по микробиологическим, и радиологическим показателям. Превышение ПДК отмечается по таким показателям как содержание железа (Fe) и марганца (Mn), а также по показателю мутности [26].

В связи с тем что имеется превышение показателей ПДК эксплуатируемого водоносного горизонта существует необходимость специальной водоподготовки перед подачей в сеть потребителю. На ВЗУ ж/д станции «Новоосиновский» водоподготовка осуществляется организацией Недропользователем.

## 2.5. Подсчет запасов подземных вод

Подсчёт запасов подземных вод будет производиться гидравлическим способом. Данный метод применяются для различных граничных условий, и заключается в определении понижения уровня в поисково-оценочных скважинах (S<sub>расч.</sub>) и сравнении полученной величины с допустимым понижением (S<sub>доп.</sub>)[21]. Определение допустимого понижения в скважине производится по результатам проведения опытной откачки, либо исходя из анализа гидрогеологических условий конкретного водозабора.

Заявленная потребность в воде станции «Новоосиновский» установлена в размере 4,59 м<sup>3</sup>/сут, на срок 25 лет (или 10000 сут). Водоотбор из скважины равномерный, сезонные и суточные изменения не учитываются.

Вследствие глубокого залегания горизонта, режим подземных вод не испытывает сезонных изменений и принимается постоянным. Принятая расчетная схема водоносного горизонта: напорный, изотропный, неограниченный в плане, изолированный в разрезе [20].

Величина допустимого понижения уровня воды принимается равной напору над кровлей напорного водоносного горизонта, равной 27,2 м. Величина допустимого понижения уровня воды определяется исходя из условия, что при эксплуатации водозабора не произойдет снижения уровня ниже кровли продуктивного водоносного горизонта.

Понижение в водозаборной скважине складывается из двух частей. В первую очередь понижения, от работы самого водозабора, во вторую – понижением, возникающим при работе соседних ВЗУ (так в пределах участка работ отсутствуют другие водозаборы, не считается).

Для расчёта прогнозного понижения принята схема неограниченного напорного горизонта. Формула расчёта понижения по выбранной схеме представлена в уравнении 2.6 [21].

Расчет максимального понижения от работы водозабора проводится при следующих параметрах:  $Q$  – дебит откачки, принят равным 4,59 м<sup>3</sup>/сут;  $S$  – понижение уровня от статического, на конец расчетного периода (25 лет) м;  $t$  – продолжительность откачки, 10000 сут;  $km$  – коэффициент водопроводимости водоносного горизонта, 46,5 м<sup>2</sup>/сут;  $r$  – радиус водозаборной скважины 0,1 м.

$$(2.6.) S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2.25at}{r^2} = \frac{4,59}{4 \cdot 3,14 \cdot 46,5} \ln \frac{2.25 \cdot 2 \cdot 10000 \cdot 10000}{0,1^2} = 0,2$$

По результатам расчетов прогножное понижение в центральной водозаборной скважине составляет 0,2 м и не превышает допустимого понижения, равного 27,2 м.

Таким образом, можно считать, что на водозаборе станции «Новоосиновский» запасы подземных вод в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут обеспечены на срок эксплуатации водозабора в 25 лет.

## 2.6. Обеспеченность естественными ресурсами

Оценка обеспеченности запасов подземных вод прогнозными ресурсами, в условиях неограниченного в плане водоносного горизонта, осуществляется путем расчета величины радиуса депрессионной воронки от действующего водозабора, на период эксплуатации. В расчетах используется модуль прогнозных ресурсов для Новосибирской по данным центра ГМСН [45].

Расчет радиуса влияния осуществляется по формуле 2.7.,[3]:

$$(2.7.)R_{\phi} = \sqrt{\frac{Q_{\text{в}}}{\pi * M_{\text{пр}}}} = \sqrt{\frac{4,59}{3,14 * 48,8}} = 173 \text{ м}$$

где:  $R_{\phi}$  – радиус зоны формирования запасов, м;

$Q_{\text{в}}$  –дебит водоотбора, м<sup>3</sup> /сут;

$M_{\text{пр}}$  – модуль прогнозных ресурсов 48,8 м<sup>3</sup>/сут\*км<sup>2</sup>

Радиус влияния водозабора составляет 173 м. Так как в радиусе влияния водозабора, отсутствуют другие водозаборные скважины, эксплуатирующие верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт, запасы подземных вод данного водоносного горизонта на исследуемой территории в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут являются обеспеченными.

Согласно классификации месторождений подземных вод оцениваемый водозабор относится к группе «а» - одиночный водозабор, расположенный на большом расстоянии от других водозаборов, предназначенные для водоснабжения отдельных объектов с ограниченной потребностью [20].

Данный фактор позволяет рассматривать текущий водозабор без учета взаимодействия с другими водозаборами. Оценка влияния эксплуатации одиночных водозаборов данной группы на различные компоненты окружающей среды не производится, так как из малой величины водоотбора влияние на компоненты окружающей среды отсутствует.

## 2.7. Категоризация запасов подземных вод

Месторождение приурочено к водоразделу между реками Верхний Сузун и Нижний Сузун, являющимися правыми притоками р. Обь. Месторождение характеризуется пологим, субгоризонтальным, ненарушенным залеганием горных пород. Водоносный горизонт нижнекочковской подсвиты характеризуется выдержанной по простиранию мощностью, с относительно однородными фильтрационными параметрами водовмещающих отложений. Исходя из выше перечисленного, по степени сложности геолого–гидрогеологических условий оцениваемое месторождение относится к 1–ой группе сложности, месторождения подземных вод с простыми гидрогеологическими условиями [20].

Степень изученности геологического строения и гидрогеологических условий, достоверность определения расчетных гидрогеологических параметров, методика подсчета запасов и полученные результаты соответствуют требованиям современных нормативных документов. Кроме того действующий оцениваемый водоносный горизонт опробован опытной откачкой из скважины №1, в ходе которой было установлено, что при отборе заявленного количества воды 4,59 м<sup>3</sup>/сут понижении составляет 0,2 м.

Химический состав воды, органолептические свойства, содержание неорганических и органических веществ, радиологические показатели. Показывают что подземные воды пригодны, для подачи водопотребителю после предварительной водоподготовки.

Таким образом, для того чтобы провести оценку и подсчет запасов аллювиального горизонта нижнекочковской подсвиты, в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут по категории «В» в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод» [20] требуется провести опытно-фильтрационные работы, изучение химического состава подземных вод, ведение режимных наблюдений. Обоснование гидрогеологических работ необходимых для оценки запасов подземных вод по категории «В» приводится в разделах 3, 4, 5.

### 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

#### 3.1. Информация об объекте геологического изучения

В соответствии с геологическим (техническим) заданием, основная цель проектируемых работ – геологическое изучение и разведка запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологического обеспечения водой железнодорожной станции «Новоосиновский» в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут (1,67 тыс. м<sup>3</sup>/год), по промышленной категории «В» с представлением их на государственную экспертизу.

Основными методами решения геологических задач являются:

- сбор, анализ, интерпретация фондовых материалов;
- гидрогеологическое обследование с целью уточнения гидрогеологической и геоэкологической ситуаций на площади участка работ;
- обследование водозабора станции «Новоосиновский»
- опытно-фильтрационные работы;
- наблюдения за режимом подземных вод; -
- отбор проб и химико-аналитические исследования;
- составление отчета с подсчетом запасов подземных вод и представление его на государственную экспертизу.

Ожидаемые результаты работ: В результате выполнения проектируемых работ должны быть уточнены геологическое строение участка и перспективный водоносный горизонт, определены гидрогеологические параметры, изучено качество подземных вод и проведен подсчёт запасов подземных вод участка, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения в количестве 4,59 м<sup>3</sup>/сут (10,64 тыс. м<sup>3</sup>/год), по промышленной категории «В» [5]. Ниже дается обоснование видов и объемов работ, а также излагается методика их проведения .

### **3.2. Сбор и систематизация геологической информации, анализ фондовых материалов**

Для сбора и систематизации сведений о районе будут использованы фондовые материалы, материалы по геолого-съёмочным работам, выполненным на исследуемой территории, архивные материалы по бурению скважин на воду, а также геолого–гидрогеологические материалы по водозаборному узлу ж/д разъезда «Новоосиновский», материалы по пролицензированным водозаборам, месторождениям и участкам месторождений подземных вод с утвержденными запасами, материалы публикаций (статьи, методические и нормативные документы).

Сбор материалов планируется производить в Новосибирском филиале ФБУ «ТФИ по Сибирскому федеральному округу».

Общее количество работ составит 5 шт. (5 отчетов, 1 лицензия).

Вся имеющаяся информация по обследованным водозаборам, родникам, картировочным скважинам, скважинам, выявленным при предыдущих обследованиях по площади поисковых работ, вводится в базу данных с использованием современных программ и компьютерных технологий.

### **3.3. Гидрогеологическое обследование территории**

Целью гидрогеологического обследования является уточнение гидрогеологической и геоэкологической ситуаций на участке работ, а также сбор сведений о действующем водозаборе на станции ж/д разъезда «Новоосиновский». Работы проводятся в соответствии с Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды) [5].

В состав работ входит: передвижение по территории участка и прилегающей территории для визуального осмотра, выявления и фиксирования на карте всех гидрогеологических скважин и водопроявлений, потенциально возможных источников загрязнения подземных вод, областей

питания подземных вод, изучения геоморфологических условий, включая описание и зарисовки.

Площадь рекогносцировочного обследования составляет 1,0 км<sup>2</sup> (в границах лицензионной площади).

Обследование водозабор «Новоосиновский» и описание 1 водозаборной скважины для характеристики ее санитарного и технического состояния с целью обновления данных в паспортах скважин.

### **3.4. Опытно-фильтрационные работы**

Проведение опытно-фильтрационных работ (ОФР) предусматривается для определения фильтрационных параметров продуктивного водоносного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсвиты и возможной производительности скважины №1, необходимых для подсчета эксплуатационных запасов, а также для опробования подземных вод с целью изучения их качественного химического состава.

Опытные одиночные откачки проводятся с целью получения предварительных характеристик скважин и установления определенных гидрогеологических параметров. В процессе откачек измеряют расходы и уровни воды, фиксируют степень осветления ее, количество выносимого с водой песка и более крупных частиц. Работы проводятся в соответствии с ГОСТ 23278-2014 [8].

Проектом предусматривается проведение 1 опытной одиночной откачки на одно понижение, продолжительностью 15 суток, в ходе которой проводятся замеры уровня подземных вод, температуры и дебита, с последующими замерами восстановления уровня подземных вод.

Откачка будет производиться штатным насосным оборудованием действующего водозабора. В качестве водоподъемного оборудования используется погружной центробежный насос марки ЭЦВ-6-6,5-125, установленный на глубину 35 м.

В ходе проведения откачки, уровень подземных вод будет измеряться электроуровнемером УСК–ТЭ–150, время будет измеряться секундомером, температура ртутным термометром. Дебит скважины будут проводиться объемным методом с помощью мерной емкости объемом 100 л, и секундомера.

Замеры уровня подземных вод будут производиться с общепринятой частотой на 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120 минутах и далее через час после начала опыта. Замеры дебита производятся каждый час в течение всей откачки.

В ходе опытной откачки предусматривается отбор 3 проб на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21, и 3 проб на полный химический анализ в начале, в середине и в конце откачки. Объемы проб воды в ходе откачки приведены в разделе 3.6. Отбор проб производится в соответствии с ГОСТ Р 59539-2021 [9]

Общий объем опытно-фильтрационных работ составляет:

- опытная одиночная откачка – 1;

### **3.5. Режимные наблюдения**

Выполняются с целью изучения динамики уровня, температуры и химического состава подземных вод в течение 12 месяцев, что является необходимым для характеристики условий их формирования, оценки эксплуатационных запасов и естественных ресурсов.

Наблюдения будут организованы после проведение гидрогеологического обследования водозабора и проведения опытно-фильтрационных работ. Наблюдаемые показатели: уровень и температура подземных вод, химический состав, физические свойства подземных вод, микробиологические и радиологические характеристики.

Наблюдения будут выполняться в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах»,

(М., Государственный центр мониторинга геологической среды МПР России, 2000, 27 стр.) [22].

### **3.5.1. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод и температурой**

Режимные наблюдения проводятся с целью получения сведений о временных колебаниях уровня, и выявления закономерностей. Режимные будут вестись за уровнем подземных вод, температурой вод эксплуатируемого водоносного горизонта.

Измерения глубины залегания уровня подземных вод предусматривается проводить 3 раза в месяц. Глубина залегания уровня по данным фондовых материалов 5,8 м поэтому глубина уровней измеряется тем же электроуровнемером УСК–ТЭ–150 что и при проведении опытно-фильтрационных работ.

Все измерения уровня производятся от края обсадной или пьезометрической трубы, превышение ее над поверхностью земли должно быть тщательно измерено. Наблюдения за температурой подземных вод в скважине проводятся параллельно с наблюдениями за уровнем подземных вод. Измерения осуществляются специальными приборами (водяными термометрами, электронными регистраторами температур). Результаты замеров должны быть занесены в журнал режимных наблюдений.

Общее количество замеров уровня и температуры подземных вод в скважине составит:

- уровня подземных вод – 36 замеров;
- температуры подземных вод – 36 замеров.

### **3.5.2. Режимные наблюдения за качеством подземных вод**

Наблюдения за качеством подземных вод проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения» [18], и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические

нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [26].

В процессе режимных наблюдений планируется отбор проб по сезонам года на ПХА и соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21. Общий объем проб составляет – 4 пробы.

### **3.6. Гидрохимическое опробование**

Для оценки качества подземных вод производится отбор проб воды – на полный химический анализ и проба на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 в начале, в середине и в конце откачки. Так же производится отбор проб в ходе режимных наблюдений. Проба воды отбирается из водозаборной скважины 1 раз в сезон на ПХА и соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 [26].

Отбор, маркировка, упаковывание и транспортировка проб будет производиться в соответствии с ГОСТ Р 59539-2021 «Вода. Общие требования к отбору проб» [9]. Пробы воды отбираются при работающем насосе из специально установленного на водоподъемной трубе крана. Отбор проб будет осуществлен в чистые бутылки.

Перед отбором проб проводится трехкратное ополаскивание бутылок и пробок отбираемой водой; наполнение бутылок водой; закупорка бутылок пробками; заполнение этикеток и прикрепление их к бутылкам; упаковка бутылок. Для отбора проб на микробиологические показатели будут использоваться стерильные емкости. Сведения об отборе проб заносят в акт отбора, который должен содержать информацию о расположении и наименовании места отбора пробы, дату и время отбора, климатические условия окружающей среды при отборе проб на открытом воздухе, температуру воды при отборе пробы, метод подготовки к хранению (при необходимости), цель исследования, должность, фамилию и подпись исполнителя, дату, время и способ доставки в лабораторию, любые другие данные в зависимости от цели отбора проб. Доставка проб в лабораторию

будет осуществляться транспортом, задействованным на режимных наблюдениях (мониторинге) подземных вод.

Общий объем опробования при производстве ОФР составит:

- полный химический анализ – 3 пробы;
- на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 – 3 пробы

Общий объем опробования при режимных наблюдениях составит:

- полный химический анализ – 4 пробы;
- на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 – 4 пробы

### **3.7. Лабораторные работы**

Анализы воды планируется проводить в аккредитованной испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту» Барнаульский филиал, имеющим аттестационное свидетельство №0001.512081 от 26.08.2013 г. Аналитические методики, использованные при определении содержания компонентов химического состава вод, соответствует ГОСТ Р 51232–98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» [14].

Список анализируемых компонентов::

- Микробиологические исследования: ОМЧ, ОКБ, Колифаги
- Радиология: суммарная альфа-бетта радиоактивность.
- Химические показатели: сухой остаток, рН, удельная электропроводность, хлорид ион, сульфат ион, нитрат ион, нитрит ион, аммоний ион, жесткость, кальций, калий, натрий, перманганатная окисляемость, кремний, железо, алюминий, марганец, цинк, медь, хром, никель, нефтепродукты, АПАВ.

- Органолептические показатели: запах, мутность, цветность, вкус.

Общий объем лабораторных работ составляет::

- на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 – 7 проб

### **3.8. Разработка проекта ЗСО**

Проект ЗСО будет разрабатываться после завершения всех ОФР. Нормативным документом в соответствие, с которым будет производиться составление проекта ЗСО, является СанПиН 2.1.4.1110-02 [27]. Так же при составлении проекта будут учитываться Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод (2008 г). Проект должен содержать текстовую часть, картографический материал, перечень предусмотренных мероприятий, согласованный с землепользователями, сроками их исполнения и исполнителями.

Так как водоносный горизонт является защищенным, радиус 1 пояса ЗСО составит 50 м от водозаборной скважины.

В проект ЗСО будет входить расчет зон санитарной охраны 2го и 3го поясов, в пределах которых будет производиться оценка потенциальных источников загрязнения подземных вод, и расчет скорости попадания загрязняющих веществ в водозаборную скважину в случае чрезвычайного происшествия.

Орган, уполномоченный дать такую оценку – ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», выполняет её в виде экспертного заключения на Проект ЗСО водозабора.

Объем работ: 1 проект ЗСО.

### **3.9. Камеральные работы**

В камеральный период будут обработаны материалы полевых исследований, и составлен отчет с подсчетом запасов. Камеральная обработка включает следующие виды работ:

- камеральная обработка материалов обработка гидрогеологического обследования территории;
- камеральная обработка результатов лабораторных испытаний;
- камеральная обработка результатов опытно-фильтрационных работ;

-составление отчета с подсчетом запасов подземных вод с соблюдением нормативных требований «Роснедр».

В камеральную обработку материалов обследований входит: обработка и систематизация записей наблюдений, описания санитарного состояния участка недр водозабора и прилегающей территории.

В состав работ по камеральной обработке материалов режимных наблюдений входит: составление таблиц, ведомостей, графиков изменения режима подземных вод.

Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ. Определение геофильтрационных параметров эксплуатируемого водоносного горизонта по результатам опытно-фильтрационных работ будет произведен преимущественно графоаналитическими методами. Предварительно результаты ОФР будут проанализированы и систематизированы. Графики временного прослеживания уровней подземных вод планируется построить с использованием программных средств. Окончательные результаты оформляются в графическом виде. Будет составлен один лист откачки.

Камеральная обработка результатов лабораторных работ заключается в обработке результатов химических, бактериологических и радиологических показателей качества подземных вод. Всего будет обработано 7 протоколов лабораторных испытаний.

В ходе работ по составлению отчета по подсчету запасов будет происходить обоснование методов оценки запасов подземных вод. Исходя из определения оценки запасов подземных вод, ее проведение требует решения следующих основных задач:

- оценка обеспеченности запасов на основе балансового расчета источников их формирования;
- определение расхода водозабора и понижений уровня подземных вод;
- оценка влияния проектируемого водозабора на соседние действующие или проектируемые водозаборы, а также на окружающую среду, в том числе на поверхностный сток;

- прогноз возможности изменения качества подземных вод в течение эксплуатации водозабора.

Учитывая гидрогеологическую модель участка проектируемых работ, для оценки запасов подземных вод планируется применить сочетание гидродинамического и гидравлического методов подсчета запасов.

Гидродинамический метод основан на применении физических законов распространения подземных вод в горной породе. Данный метод подходит для оценки запасов месторождений 1й и 2й групп сложности.

Гидравлический метод основан на анализе эмпирических данных полученных в ходе опытно-фильтрационных работ. Этим методом можно спрогнозировать понижение уровня или расход водозабора. Прогноз осуществляется на основе данных, полученных по результатам проведения опытно-фильтрационных работ с максимальным расходом и режимных наблюдений за действующим водозабором.

Так как водоносный горизонт кочковской подсвиты на территории работ характеризуется напорным режимом, а величина напора над кровлей составляет 27,2 м. Величина допустимого понижения уровня воды будет определяться по глубине залегания кровли продуктивного водоносного горизонта. Таким образом, допустимое понижение принято равным величине напора над кровлей: 27,2 м.

#### 4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Целью данной выпускной квалификационной работы является оценка запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологического обеспечения водой железнодорожной станции «Новоосиновский».

В пределах участка работ будет проводиться комплекс полевых работ, включающий в себя рекогносцировочное обследование, опытно-фильтрационные работы, опробование, ведение режимных наблюдений, и камеральная обработка полевых материалов.

Участок работ расположен, находится на территории Сузунского района, Новосибирской области, Российской Федерации. Участок работ представлен слабоволнистой равниной, расчлененной густой сетью рек, и покрытый таежной растительностью. Абсолютные отметки участка работ достигают 170-300 метров. Относительные превышения достигают 50-70 м.

Климат района резко континентальный, характеризующийся холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Господствующим направлением ветров на рассматриваемой территории является южное и северо-западное.

Пользователем участка недр является ОАО «Российские железные дороги», для сбора данных мониторинга выступают инженерные, гидрогеологические, экологические службы предприятия. Камеральные работы выполнены в программном комплексе Microsoft\_Office на персональных компьютерах.

Перед проведением началом гидрогеологических работ необходимо рассмотреть вопросы производственной безопасности, и провести анализ опасных и вредных производственных факторов. Затем разработать план мероприятий по снижению уровней их воздействия на сотрудников, а так же план мероприятий по упреждению и устранению в случае чрезвычайных происшествий.

#### **4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

В ходе проведения полевых работ необходимо соблюдать требования нормативных документов, регулирующих охрану труда и промышленную безопасность, таких как Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) [43] и Единые правила безопасности при геологоразведочных работах ПБ 08-37-2005 утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору 24 марта 2004 года) [23].

В соответствии с законодательными нормами Российской Федерации, в частности, статьи 212 трудового кодекса РФ [43], при работе с ПК необходимо проводить камеральные работы. Работодатель обязан обеспечивать безопасные условия труда для оператора ПК и соблюдать стандарты охраны труда, включая взимание социальных взносов на страхование работников от профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве.

Сотрудники, которые нарушили правила охраны труда, изложенные в требованиях по ТБ, производили работы, самостоятельно изменили план работ или маршрут движения, понесут дисциплинарную, административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

*Требования к организации рабочего пространства:*

Для обеспечения безопасной работы с персональными компьютерами (ПК) необходимо соблюдать определенные требования:

минимальное расстояние между мониторами не должно быть менее 2 метров

боковые поверхности должны быть не менее чем в 1,2 метра друг от друга.

площадь на одно рабочее место пользователя не менее 4,5 квадратных метров

не допускать установку ПК рядом с электронагревательными приборами и системами отопления.

не размещать на системном блоке, мониторе и периферийных устройствах никакие посторонние предметы.

не допускается размещение на системном блоке, мониторе и периферийных устройствах посторонних предметов,

Для контроля режима труда и отдыха пользователей ПК необходимо предусматривать перерывы в течение рабочего дня и обеспечивать использование эргономичного стула, регулируемого по высоте и углу наклона. Важно учитывать антропометрические, физиологические и психологические требования при работе на ПК в соответствии с ГОСТ 21.889-76 [13]. Категория тяжести труда также должна соответствовать оптимальным условиям окружающей среды и минимальной нагрузке на человека. Кроме того, необходимо соблюдать законодательство и ограничивать рабочий день до 40 часов в неделю в соответствии с трудовым кодексом РФ (ст. 91) [43] .

Для работы на ПК допускаются только лица:

- не имеющие медицинских противопоказаний для данного вида работы.
- обученные принципам работы с вычислительной техникой, специально обученными работе на ПК,
- прошедшие инструктаж по охране труда, ознакомиться с инструкциями по эксплуатации оргтехники, используемой на рабочем месте.

Работники, которые работают на ПК, перед допуском к работам также обязаны проходить все необходимые инструктажи, обучающие семинары, медицинский осмотр и выполнять требования по безопасности на рабочем месте, в соответствии со статьей № 414-В Трудового кодекса РФ [43].

#### **4.2. Производственная безопасность**

При осуществлении геологоразведочных работ (ГРР) и камеральной обработки данных мониторинга, возникают различные явления и процессы

способные причинить вред здоровью работников. Данные явления характеризуются как опасные и вредные производственные факторы. Главные компоненты производственного процесса при ГРР, формирующие вышеупомянутые факторы, перечислены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Вредные и опасные факторы производственной среды

№№	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
		Полевые работы	Камеральные работы	
1	Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования	+		ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»
2	Повреждения в результате контакта с растениями, насекомыми и животными	+		ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»
3	Повышенный уровень вибрации	+		СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторы обитания"
4	Повышенный уровень шума	+		ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
5	Запыленность рабочей зоны	+		ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
6	Электромагнитное излучение	+	+	ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности.
7	Электрический ток	+	+	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов
8	Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение
9	Отклонение показателей климата и микроклимата	+	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95
10	Стереотипные рабочие движения, нервно-психические нагрузки	+	+	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности».

### **4.3. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению**

#### **4.3.1. Полевой этап работ**

##### *1. Движущиеся машины механизмы производственного оборудования.*

При проведении геологоразведочных работ в полевых условиях, где используется легковой автомобиль для перевозки сотрудников, существует опасность возникновения механических травм, возникающих при столкновении человека с транспортным средством или наезде на различные части тела.

Для обеспечения безопасности при эксплуатации легкового транспортного средства, необходимо соблюдать требования охраны труда, установленные

- Правилами по охране труда на автомобильном транспорте (утвержденными Приказом Минтруда России от 09.12.2020 N 871н)
- Правилами по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (утвержденными Приказом Минтруда России от 18.11.2020 N 814н).

Следует обращать внимание на такие меры безопасности, как установка специальных подставок при работе под транспортным средством, использование эстакады с колесоотбойными брусками и направляющими ребордами, производство работ по обслуживанию транспортного средства только специально обученным персоналом и перевозка людей только в специальных посадочных местах, предусмотренных конструкцией транспортного средства.

-Также запрещено использовать в качестве подставок под транспортное средство, камни, пеньки, случайные предметы и прочее

-Подавать транспортное средство разрешается только на эстакаду, оборудованную колесоотбойными брусками и направляющими ребордами.

-Работу по ремонту и обслуживанию транспортных средств должен производить специально обученный и допущенный в установленном порядке

персонал. Запрещено допускать или привлекать к работе посторонних лиц. Посторонние лица не должны находиться на рабочих местах.

-Выполнять работы по ремонту и обслуживанию транспортного средства необходимо в специально предназначенном для этого месте.

-Перевозка людей производится только в специальных посадочных местах, предусмотренных конструкцией транспортного средства, в соответствии с технической (эксплуатационной) документацией организации-изготовителя

Для обеспечения безопасности перед эксплуатацией транспортного средства следует проверить его состояние и сообщить обо всех замеченных неисправностях своему непосредственному руководителю (механику, старшему механику и т.д.)

*2. Повреждения в результате контакта с растениями, насекомыми и животными*

В целях защиты от укусов насекомых (энцефалитных клещей, комаров, мошки) все сотрудники будут обеспечены индивидуальными плотными энцефалитными костюмами, и средствами для защиты от насекомых. Защитные костюмы так же помогут избежать травмирующего воздействия колючих растений. Перед началом работ, в межсезонье, все сотрудники задействованных на полевых работах будут привиты от клещевого энцефалита. Кроме того, за счет организации будет осуществлено добровольное медицинское страхование (ДМС) всех сотрудников от клещевого энцефалита.

Также для предотвращения инцидентов с дикими животными все рабочие будут оснащены средствами отпугивания и проинструктированы по их использованию в случае встречи со зверями. Общие требования безопасности представлены в ГОСТ 12.1.008-76 [10].

*3. Повышенный уровень вибрации*

Вибрация возникает при работе насосного водозаборного оборудования водозаборной скважины. Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь.

Наиболее опасной для человека является вибрация с частотой в диапазоне от 16 до 250 Гц, в результате чего развивается вибрационная болезнь, в результате чего нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, происходит нарушение функционального состояния внутренних органов. Разделяют два типа вибрации: местную и общую, при этом общая вибрация оказывает более вредное воздействие на человека.

Необходимо учитывать, что вибрация с частотой 16 Гц не должна превышать амплитуду 0-28 мм. К основным нормативным документам регламентирующим вибрацию, относятся, а также ГОСТ 12.1.012-2004 [15].

Для уменьшения воздействия вибрации в производственных условиях требуется своевременный ремонт оборудования, замена ударных процессов на безударные, применение принудительного смазывания трущихся поверхностей и балансировки вращающихся частей. Организация правильного режима труда и отдыха, ежедневный медицинский контроль и лечебно-профилактические мероприятия также играют важную роль в снижении вредного влияния вибрации на организм человека.

#### *4. Повышенный уровень шума*

Шум может возникать в связи с функционированием оборудования, включая насосное оборудование. Результаты исследований свидетельствуют о том, что шум негативно влияет на условия работы и здоровье человека. Его воздействие варьируется и проявляется в затруднении восприятия речи, произвольных изменениях в структуре органов слуха и повышенной утомляемости.

Согласно ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ [19] допустимый уровень шума составляет 80дБ. Средства защиты органов слуха от шума, регламентируются согласно .СП 51.13330.2011. [30].

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противошумные подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши.

#### *5. Запыленность рабочей зоны*

В качестве негативного влияния на организм человека выделяется негативное воздействие на органы дыхания, провоцирование аллергий, а также возможность попадания крупнодисперсных частиц в органы зрения. В пределах участка работ повышенная запыленность рабочей зоны образуется в результате движения автотранспорта по дорогам с грунтовым покрытием.

Для оценки содержания пылевых частиц в воздухе используется анализатор пыли ("пылемер"), позволяющий в режиме реального времени измерять концентрации общей пыли, такие как PM10 и аналоги.

Для защиты сотрудников негативного воздействия применяются такие средства защиты как респираторы и защитные очки. Так же в ходе проведения работ организацией пользователем недр будет производиться орошение грунтового дорожного покрытия с целью снижения количества попадающих в воздух пылевых частиц.

### **4.3.2. Камеральный этап работ**

#### *1. Поражение электрическим током*

В рамках камеральных работ происходит обработка материалов при помощи стационарных компьютеров, которые требуют электрической энергии для своей работы. Однако, существует опасность поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Воздействие электрического тока на человека может проявляться в виде теплового, электролитического, механического и биологического воздействия. Такое воздействие на организм человека способно привести к травмам и возможному летальному исходу.

Для предотвращения опасных последствий необходимо соблюдение правил ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» [12]. Выбор средств от поражения электрическим током проводится в соответствии с ГОСТ 12.1.019-2017 [15].

В соответствии со стандартами безопасности, для переменного тока частотой 50 Гц напряжение прикосновения должно быть не более 2 В, а сила тока - не более 0,3 мА. Для тока частотой 400 Гц, соответственно, допустимые значения составляют 2 В и 0,4 мА; для постоянного тока - 8 В и 1 мА. Как меры защиты от электрического тока используются оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления, устройства автоматического отключения и предохранительные устройства.

Перед началом работ весь персонал, допускаемый до работ должен обладать I группой допуска по электробезопасности. Присвоение I группы допуска по электробезопасности производится путем проведения вводного инструктажа, после которого проводится обязательная проверка знаний и приобретенных навыков.

## *2. Недостаточная освещенность рабочей зоны*

Причиной использования искусственного освещения в помещениях для работы с ПК могут быть технические ограничения, которые не позволяют обеспечить естественное освещение. Негативное воздействие искусственного освещения на человеческий организм проявляется через нарушение зрения, повышенную утомляемость, снижение работоспособности и плохое самочувствие.

Для обеспечения здоровья и комфорта пользователей ПК необходимо осуществлять общее равномерное освещение помещений, где установлены компьютеры.

Таблица 4.2 - Нормируемые показатели искусственного освещения (СП 52.13330.2016 [31])

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

При работе с документами рекомендуется использовать системы комбинированного освещения. При проектировании помещений, где будет установлена вычислительная техника, следует предусмотреть ориентацию окон на северо-восток или север. В целом, необходимо учитывать важность правильной организации освещения в помещениях для работы с ПК.

Таблица 4.3– Нормируемые показатели естественного и совмещенного освещения (СП 52.13330.2016 [32])

Помещения	Рабоч. поверхность и плоскость нормир.КЕО и освещенности* и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение	
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем Или комбинированном освещении	При боковом освещении
Кабинеты, раб. Комн., офисы	Г – 0,8	3,0	1,0	1,8	0,6

\* - Г-горизонтальная, В-вертикальная

Средства защиты: постоянное необходимое обеспечение местного искусственного освещения.

### Расчет искусственного освещения

Камеральные работы выполняются в офисном помещении с следующими характеристиками: длина 10 м, ширина 10 м, высота 4 м, окрас стен – белый, потолок – белый.

Характеристика зрительной работы – «высокая точность»; разряд работы – «III»; подразряд – «в».

Для разряда «III в» освещенность, при системе общего искусственного освещения при светлом фоне, составляет  $E_{общ} = 300$  лк. Коэффициент отражения потолка –  $\rho_{п}=50\%$ , стен –  $\rho_{ст}=30\%$ . Коэффициент запаса  $K_3=1,5$ . Коэффициент неравномерности люминесцентных ламп  $Z=1,1$ .

Расчет системы общего люминесцентного освещения

Выбираем светильники типа ОД с защитной решеткой,  $\lambda=1,2$ .

$h_c = 0,5$  м,

$$1) h = H - h_c - h_{рп} = 4,0 - 0,5 - 0,7 = 2,8 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками:

$$2) L = 1,2 * 2,8 = 3,36 \text{ м};$$

Расстояние от светильников до стены =  $L/3 = 1,12$  м.

Определяем количество рядов светильников и количество светильников в ряду (МУ, ТПУ):

$$3) n_{\text{ряд}} = \frac{(B - \frac{2}{3} * L)}{L} + 1 = \frac{(10 - \frac{2}{3} * 3,36)}{3,36} + 1 = 4$$

$$4) n_{\text{св}} = \frac{(A - \frac{2}{3} * L)}{l_{\text{св}} + 0,5} = \frac{(10 - \frac{2}{3} * 3,36)}{0,5 + 0,5} = 8$$

Для данного помещения требуется 4 ряда светильников типа ОД с защитной решеткой мощностью 65Вт (с длиной 0,5 м) по 8 ламп в каждом ряду.

Индекс помещения:

$$5) i = S/h(A + B) = 100/(2,8(10 + 10)) = 1,8$$

По таблице определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,50.$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

$$5) \Phi = \frac{E_{н} * S * K_3 * Z}{N_{л} * \eta} = \frac{300 * 100 * 1,12 * 1,1}{64 * 0,5} = 1155$$

Выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛБ 20 Вт с потоком 1060 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$6) -10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} \leq +20\%$$

Далее подставляем в формулу стандартное и рассчитанное значения:

$$7) -10\% \leq \frac{1060 - 1155}{1060} \leq +20\%$$

Получаем:  $-10\% \leq -8,9\% \leq +20\%$ . Условие выполнено.

Определяем электрическую мощность осветительной установки:

$$P = 64 * 20 = 1280 \text{ Вт.}$$

### *3. Отклонение показателей климата и микроклимата*

Источник образования оптимальных условий внутренней среды помещений - это изменение температуры воздуха, вызванное работой оборудования, отопительных и кондиционирующих систем, а также солнечной энергии. Этот процесс является неотъемлемым фактором для нормальной жизнедеятельности человека и важен для обеспечения комфортного теплового состояния в помещении.

Создание микроклимата с оптимальной комфортной температурой осуществляется с помощью систем отопления и вентиляции. Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на самочувствие и работоспособность.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории указаны в ГОСТ 12.1.005-88 [13], а так же СанПиН 1.2.3685-21 [25].

В производственных помещениях, в которых производится работа с использованием ПК, и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия соответствующие СанПиН 1.2.3685-21 [25]. Микроклиматические параметры приведены в таблицах 4.4, 4.5.

Таблица 4.4– Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	21-25	40-60	0,1
Теплый	23-25	22-26	40-60	0,1

Таблица 4.5 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	20-25	19-26	15-75	0,1
Теплый	21-08	20-29	15-75	0,1-0,2

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

Климат района резко континентальный, характеризующийся холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой до –16 на юге, до –20 °С, наиболее жаркий – июль со среднемесячной температурой от +16 до +20 °С. Господствующим направлением ветров на рассматриваемой территории является южное, и северо-западное.

При работах на открытом воздухе сохраняется нормальное функционирование организма. Все полевые работы будут проводиться в летний период. Для исключения перегрева предусматривается использование

легкой и свободной хлопчатобумажной светлой одежды, использование головных уборов. В то же время, для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будут соблюдены рациональное питание и правильный питьевой режим.

#### *4. Стереотипные рабочие движения, нервно-психические нагрузки*

Утомление человеческого организма наиболее сильно проявляется при умственных работах за компьютером. Умственный труд, как и любой труд характеризуется напряженностью труда. Для снижения результатов воздействия данного фактора необходимо чередование периодов работы и отдыха. Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

- решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкции);
- обработка, проверка и контроль за, выполнением задания;
- работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат.

Согласно Р 2.2.2006-05 [41] класс условий труда по напряженности трудового процесса характеризуется как вредный:

С целью снижения негативного влияния на организм и поддержания высокой работоспособности сотрудников будет применяться чередование периодов труда и отдыха на производстве: введение обеденного перерыва в середине рабочего дня и кратковременных регламентированных перерывов. Наиболее благоприятным для организма режимом чередования периодов работы, отдыха и сна, является режим соответствующий суточному циклу организма. Таким образом, наивысшая работоспособность человека отмечается в утренние (с 8 до 12) и дневные (с 14 до 17) часы. В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а в ночное время – с 3 до 4 ч. С учетом этих

закономерностей определяют сменность работы предприятий, начало и окончание работы в сменах, перерывы на отдых и сон.

Исходя из выше-перечисленного, можно сделать вывод о том, что выбранные параметры рабочего места, предназначенного для камеральных, соответствует принятым нормам.

#### 5. Электромагнитное излучение

Электромагнитное излучение является фактором, который при достижении определенных показателей интенсивности оказывает негативное воздействие на организм человека, вызывая такие последствия как угнетение центральной нервной системы, замедление реакции, ухудшение памяти, депрессии разной тяжести, повышенная возбудимость, раздражительность, нарушения сна. Кроме того электромагнитное излучение также может неблагоприятно влиять на работу электрических приборов, таких как стационарные ПК. Параметры интенсивности допустимого электромагнитного излучения определены в СП 2.2.3670-20 [32].

Допустимыми нормативными параметрами является интенсивность излучения в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц. Данные параметры зависят от напряженности электрического  $E$  и магнитного  $H$  поля. Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ.

Наименование параметров	Диапазон частот	ВДУ ЭМП
Напряжённость электрического поля	5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Для снижения негативного влияния на организм человека производятся следующие мероприятия по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ. К защитным мероприятиям относят защиту расстоянием,

временем, средствами индивидуальной защиты. Для снижения негативного влияния на сотрудников будут проведены следующие мероприятия:

- Рабочее место располагается так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- Расстояние между рабочими столами и видеомониторами должно быть не менее 2-х метров
- Расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 метров;
- Монитор должен находиться на расстоянии 60-70 см, на 20 градусов ниже уровня глаз;
- Окна в помещении должны быть оборудованы жалюзи или занавесками;
- Через каждые 60 минут работы организуются перерыв на 10-15 минут.

Исходя из факторов проанализированных в текущем разделе делаем вывод что в соответствие с специализированной оценкой условий труда уровни ЭМП в помещении при работе с ПК соответствуют допустимым нормам.

#### **4.4. Экологическая безопасность**

В результате проведения гидрогеологических работ на окружающую природную среду будет оказано возможное воздействие следующих видов:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ при работе автотранспорта;
- забор воды для производственных и бытовых нужд;
- сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф в ходе проведения ОФР;

Вышеперечисленные виды воздействия и загрязняющие вещества не могут существенно изменить динамику естественных природных процессов в районе работ, нарушить существующие структуры и продуктивности геоэкологических систем и кардинально повлиять на качество питьевых вод.

#### **4.4.1. Загрязнение атмосферы**

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории работ являются выбросы от автотранспорта. В составе выбросов вещества первого класса опасности нет, к веществам 2-го класса относится диоксид азота, остальные соединения относятся к 3 и 4 классам опасности. Эффектом суммации действия обладают  $SO_2+NO_2$ . Вещества, выброс которых в атмосферный воздух СанПиН 1.2.3685-21 запрещен, отсутствуют [25].

На все вещества, поступающие в атмосферный воздух, имеются нормативные величины (ПДК), что соответствует санитарным нормам. Аварийные и залповые выбросы на площади работ в проекте не предусматриваются.

Учитывая незначительную величину разовых выделений, их неорганизованный характер, а также одновременную работу машин и механизмов можно сделать вывод, что за пределами участка работ не ожидается загрязнения атмосферного воздуха, превышающего существующие санитарные нормы.

#### **4.4.2. Загрязнение гидросферы**

Гидросеть района работ представлена ручьем «Верхний сузун», притоком реки Обь. Очевидным загрязняющим фактором является сброс воды на рельеф в ходе проведения опытно-фильтрационных работ а так же преодоление водных преград автотранспортом в ходе гидрогеологического обследования территории.

Для снижения влияния стоков образующихся в ходе опытно-фильтрационных работ, отбираемая из скважины вода будет подаваться в водозаборные емкости железнодорожной станции «Новоосиновский».

Для исключения попаданий загрязняющих веществ производимых автотранспортом предпринимаются меры по предотвращению загрязнения воды. Мойка техники будет производиться только в специально отведенных местах, в гаражах за пределами участка работ.

Таким образом, если в процессе ведения полевых работ не будет организованного сброса сточных вод в поверхностные водотоки, то можно гарантировать отсутствие вредного воздействия на качество воды в местах её использования. А также как минимум уменьшение отрицательного влияния на подземные воды и геологическую среду.

С целью предотвращения загрязнения поверхностных вод ГСМ мойка техники будет производиться в специально отведённых и оборудованных местах. Для предотвращения загрязнения подземных вод, в скважинах колонкового бурения будет произведено тампонирующее глинистым раствором. Во избежание засорения водоёмов на базах и лагерных стоянках оборудуются выгребные ямы для бытовых отходов.

Таким образом, отсутствие организованного сброса сточных вод в поверхностные водотоки в процессе ведения полевых работ, есть гарантия отсутствия вредного воздействия на качество воды в створах проточных водоемов в местах водопользования населения в силу отсутствия последних на участках проектируемых ГРП. Негативное воздействие на подземные воды и геологическую среду также отсутствует.

#### **4.4.3. Загрязнение литосферы**

Незначительное и кратковременное воздействие на окружающую среду, в связи с проведением полевых работ, связано с автомобильным транспортом, который будет осуществлять транспортировку оборудования и персонала до участка, а так же с утилизацией твердых бытовых отходов.

Проведение всех работ запроектировано с технологическими процессами и оборудованием с минимально возможным воздействием на окружающую среду. Наличие временных складов ГСМ, и накопление бытовых отходов на участке недр не планируется.

Будет организована своевременная уборка твердых бытовых и производственных отходов и последующая их утилизация на полигоне ТБО. Утилизация вспомогательных материалов используемых при работах (бумага, полиэтиленовые пакеты и т.п.) производится на базе исполнителя

работ, для полевой отряд комплектуется специальными контейнерами, которые после окончания работ вывозятся на базу исполнителя.

Смена масла в механизмах автотранспорта производится также на базе исполнителя. Образование каких-либо промышленных отходов исключено.

Загрязнение территории участка недр от предусмотренных проектом поисково-оценочных работ не предвидится. В связи с кратковременным и незначительным воздействием, а также локальной площади распространения вдали от населённых пунктов.

В случае выхода из строя автомобильных аккумуляторов, производится их замена, в полевых условиях и вывоз на базу предприятия в г.Новосибирск. В соответствии с Приказ Минприроды России от 04.12.2014 N 536 отход «Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с не слитым электролитом» относится к отходам 2 класса опасности – высокоопасным отходам [35].

После вывоза аккумулятора на базу допускается его хранение в течение не более 6 месяцев, в специальном закрытом, запрещенном для прохода посторонних, хорошо проветриваемом помещении, после чего все аккумуляторы централизованно сдаются в специальные организации занимающиеся утилизацией высоко опасных отходов с оформлением акта приемки-передачи.

#### **4.4.4. Камеральные работы**

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

Вышедшее из строя вычислительная техника и сопутствующая оргтехника относится к IV классу опасности и подлежит специальной утилизации. Для оказания наименьшего влияния на окружающую среду, необходимо проводить специальную процедуру утилизации вычислительной техники и оргтехники, при которой более 90% отправится на вторичную переработку и менее 10% будут отправлены на свалки.

Утилизация отходов должна соответствовать ГОСТ Р53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов.

#### **4.4.5. Воздействие на селитебную зону**

Воздействие на селитебную зону отсутствует в связи с удаленностью участка работ от населенных пунктов. Водозабор «Новоосиновский» состоит из одиночной скважины, и используется для водоснабжения железнодорожной станции.

#### **4.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Возможным чрезвычайным событием на этапе обработки документов может стать возникновение пожара в здании офиса. Учитывая высокую плотность компьютерных устройств, наиболее вероятной причиной возгорания может стать неисправность техники.

Возможные чрезвычайные ситуации при разработке и эксплуатации проектируемого решения (создание водозабора питьевых вод):

- Техногенные (при разработке): взрывы и пожары при возможных разливах нефтепродуктов.
- Природные (эксплуатация): природные пожары.
- Социальные (эксплуатация): террористические акты по выведению из строя водозабора.
- Экологические (эксплуатация): истощение запасов подземных вод при не правильной эксплуатации водозабора.

Наиболее вероятным на стадии проектирования – возникновение пожара.

##### *1. Возникновение пожаров*

Один из возможных источников пожара - использование неисправного оборудования, неправильная установка нагревательного оборудования, поврежденная электропроводка или поджог. Воздействие на организм человека может включать в себя пламя и искры, повышение температуры

окружающей среды, выделение токсичных продуктов горения, дым, а также понижение концентрации кислорода.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ [12] пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Системы пожарной безопасности должны демонстрировать высокий уровень обеспечения безопасности людей и материальных ценностей, обладая эффективностью в экономическом плане на всех участках жизненного цикла объектов – от научной разработки до эксплуатации. При этом, данные системы должны выполнять одну из следующих задач: предотвращать возникновение пожара, обеспечивать безопасность людей и материальных ценностей, либо обеспечивать безопасность со всех сторон одновременно.

Действия, направленные на защиту от возникновения пожаров включают в себя использование негорючих и трудногорючих веществ и материалов, применение оборудования и механизмов, которые в ходе эксплуатации не выступают в роли источника возгорания, исправность электроустановок и прочих мер.

Причинами возгорания при работе с компьютером могут быть:

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

В связи с этим, согласно Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [43]:

- для предохранения сети запрещается одновременно подключать к сети количество потребителей, превышающих допустимую нагрузку;

– работы за компьютером проводить только при исправном состоянии оборудования, электропроводки;

– иметь средства для тушения пожара (огнетушитель);

– обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям.

Для снижения вероятности возгорания в результате короткого замыкания, рекомендуется прокладывать электрические кабели в металлических газонаполненных трубах с целью предотвращения возникновения пожаров. В случае возникновения пожара, необходимо своевременно сообщить о нем в пожарную службу по телефонным номерам 01 или 112 и проявлять спокойствие в течение кризисной ситуации.

В объектах, где имеется вероятность возникновения пожаров, используются автоматические датчики пожаротушения для обеспечения безопасности персонала. Процедуры эвакуации должны быть предусмотрены заранее для быстрого и безопасного вывода людей из опасной зоны. Обязательным требованием является наличие огнетушителя и пожарного крана на каждом этаже, а также не менее двух выходов по плану эвакуации при пожарах и других чрезвычайных ситуациях.

#### **4.6. Выводы по разделу**

В процессе работы над разделом "Социальная ответственность" была проведена аналитическая работа по изучению регулирующих норм в области охраны труда, экологии и противодействия ЧС. В результате проведенного анализа были предложены мероприятия по защите здоровья, предотвращению проблем с экологией и ЧС.

В ходе работы было установлено, что производственные факторы на изучаемом рабочем месте соответствует действующим нормам охраны труда, и нормам СанПиН. которые также были продемонстрированы в данном разделе.

Рабочее помещение, в котором будут производиться камеральные работы согласно ПУЭ, соответствует первому классу электробезопасности – «помещения без повышенной опасности» [9].

Согласно требованиям охраны труда, весь персонал, допускаемый до работ должен обладать I группой допуска по электробезопасности. Присвоение I группы допуска по электробезопасности производится путем проведения вводного инструктажа, после которого проводится обязательная проверка знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током [24].

Работы проводимые в полевых условиях, по тяжести физического труда относятся к категории IIa (работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определённого физического напряжения). Камеральные и лабораторные работы относятся к категории Ib согласно СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" [25].

Офисное помещение в котором будут производиться камеральные работы по пожарной и взрывоопасной опасности относятся к категории В (производства, связанные с обработкой или применением твёрдых сгораемых веществ и материалов, согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [31].

Согласно постановление правительства РФ от 31 декабря 2020 г. N 2398 одиночный водозабор «Новоосиновский» является объектом I категории (оказывающим незначительное негативное воздействие на окружающую среду и относящихся к областям применения наилучших доступных технологии). Офисное помещение, в котором планируется проведение камеральных работ, является, объектом IV категории

## **5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

### **5.1. Виды и объемы проектируемых работ**

Гидрогеологические работы по проекту «Гидрогеологические условия района водозаборного участка «Новоосиновский» и проект исследования для подсчета запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области)» на подсчет запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения станции Новоосиновский Западно-Сибирской железной дороги, находящихся в Сузунском районе Новосибирской области.

Срок выполнения работ 01.04.23-31.09.24.

Работы по проекту предполагается выполнить в следующем объеме:

Таблица 5.1 – Виды и объемы практикуемых работ (технический план)

<b>№ п/п</b>	<b>Виды работ</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Объем по проекту</b>
1	Предполевой период и проектирование	проект	1
	<b>Полевые работы</b>		
2	Рекогносцировочное обследование	км	1,0
3	Опытно-фильтрационные работы (одиночная откачка 15 сут).	опыт	1,0
4	Режимные наблюдения		
4.1	Замер уровня подземных вод	замер	36
4.2	Замер температуры	замер	36
5	Отбор проб		
5.1	Отбор проб в ходе опытно-фильтрационных работ	проб	3

5.2	Отбор проб в ходе режимных наблюдений	проб	4
	<b>Химико-аналитические работы</b>		
6	Анализ ПХА	проб	7
7	Анализ СанПин	проб	7
	<b>Камеральные работы</b>		
8	Составление проекта ЗСО	проект	1
9	Отчет по подсчету запасов	отчет	1

## 5.2. Расчет затрат времени и труда по видам работ

### *Предполевой период и проектирование*

В предполевой период будет проводиться анализ и систематизация имеющихся архивных, фондовых и опубликованных материалов в текущем участке работ, а так же составление проекта работ.

1. Сбор, систематизация и анализ имеющихся по площади архивных, фондовых и опубликованных материалов.

2. Составление проекта работ

Общий объем подготовительных работ предположительно составит:

- просмотр отчетов работ предшественников – 5 отчетов
- просмотр отчетов с выпиской текста – 250 страниц;
- то же с выпиской таблиц – 25 страниц;
- выбор графических приложений для сканирования – 25 листов формата А1.
- сканирование фондовых материалов (карт) – 20 листов формата А1.

Согласно ССН-1 вып 2, табл 7 объект относится к 1 сложности составления проектов, табл 10 - 1 категории сложности гидрогеологических условий [38].

В соответствии с ССН-1 вып. 1, т. 2 ниже предусматриваются затраты группы специалистов на составление проекта и ССН-1 вып. 1, т. 17 на сбор фондовых материалов. При следующем составе (работ > 5, категория сложности I): начальника партии – 1 мес., гидрогеолога 1 категории – 1 мес.,

гидрогеолога 2й категории – 1 мес., инженера 2й категории – 0,1 мес., экономиста – 0,25 месяца. Затраты труда приведены в таблице 5.2:

Таблица 5.2. - Состав исполнителей и затраты труда на проектирование

№ПП	Состав исполнителей	Затраты труда (чел-месяц)
1	Начальник партии	0.25
2	Гидрогеолог 1 категории	1.0
3	Гидрогеолог	1.0
4	Инженер 2 категории	0.1
5	Экономист	0.5
Всего:		3.75 чел.-мес. (95,25 чел.-дн)

### *Полевые работы*

Полевой период включает в себя: рекогносцировочное обследование, опытно-фильтрационные работы, наблюдения за режимом подземных вод, отбор проб подземных вод.

#### *Рекогносцировочное обследование*

Площадь рекогносцировочного обследования составляет – 1 км<sup>2</sup>. Состав работ на проведение рекогносцировочного обследования соответствует п. 143 СН-92, вып. 2.

Рекогносцировочное обследование будет проводиться в ходе пеших маршрутов. Подвоз людей до участка работ будет осуществляться с помощью легкового автомобиля Нива Шевроле. Затраты времени на проведение рекогносцировочного обследования составят (СН-92, вып. 2, т. 66, с. 1), единица измерения 10 км [39]:

$$1) 10 \text{ км} \times 0,52 \times 1 = 0,052 \text{ см.}$$

Затраты времени на рекогносцировку будут включать подъезд и отъезд до объекта работ от базы предприятия в г. Новосибирск  $190 \times 2 = 380$  км по дорогам 1 категории. Доставка сотрудников до участка работ производится

на автомобиле, норма затрат времени на 100 км по дорогам 1 категории составляет 0,041 маш./см.

Затраты времени на проезды производственных групп составят (ССН-92, вып. 1, ч. 1, т. 40):

$$2) 380 \text{ км} / 100 \times 0.41 = 1,558 \text{ отр-см,}$$

Нормы затрат труда выбираются по ССН-93 т1-2.71 п108. и составят 2,0 чел.-дн при пешем обследовании, 1,0 чел.-дн при движении на автомобильном транспорте [38]:

$$3) 0,052 \times 2 = 0,104 \text{ отр-см,}$$

Итого затраты времени рабочей бригады на рекогносцировочное обследование, составят: гидрогеолог 1 категории - 1,59 смен, гидрогеолог 2й категории - 1,59 смен.

### ***Опытно-фильтрационные работы***

Для определения фильтрационных параметров водоносного горизонта в водозаборной скважине будет выполнена опытная одиночная откачка из 1 скважины, продолжительностью откачек - 15 суток, с последующим восстановлением в течении 3 суток.

Откачка проводится в скважине с помощью штатного насоса ЭЦВ-ЭЦВ6-6,5-125 действующей водозаборной скважины, вода будет подаваться в систему водоснабжения железнодорожной станции поэтому установка и подъем насоса в начале и конце опытной откачки не производятся, водоводы не монтируются.

Затраты времени и труда на проведение ОФР определены по ССН 93 вып.1, ч.4. п 4, длительность рабочей смены принимается равной 8 часам. Норма затрат труда согласно ССН 93 4.8.2 составляет 2,02 чел.-дн. Затраты времени на проведение откачки равны:

$$4) 15 \times 1 \times 3 = 45,0 \text{ бр-смен.}$$

$$5) 45,0 \times 2,02 = 90,9 \text{ чел.-дн}$$

После откачки предусматриваются наблюдения за восстановлением уровня в течение 3-х суток (10,29 смен). Затраты времени на проведение восстановления уровня в 1 скважине равно:

б)  $2 \times 1 \times 3 = 18,0$  бр-смен.

7)  $18,0 \times 4,04$  чел.-дн

Итого затраты времени рабочей бригады на проведение ОФР, составят: гидрогеолог 1 категории - 45,0 смен гидрогеолог 2й категории - 45,0 смен. Трудозатраты составят: 95,3 чел.-дн.

### ***Режимные наблюдения***

Предполагается изучение режима на 1 водозаборной скважине в течение 12 месяцев. Периодичность замеров 3 раза в месяц, итого – 36 замеров уровня подземных вод и температуры.

Выбор норм времени и труда на производства работ сделан в соответствии с ССН-1, ч4, т1.  $K=1.1$  при температуре воздуха 0- -10°C (ноябрь, март),  $K=1.17$  при температуре воздуха -10-20°C (декабрь, январь, февраль) [38]. С учетом поправочных коэффициентов затраты времени на проведение замеров режимных наблюдений равно:

8)  $36 \times 1,17 \times 0,062 = 2,61$  бр.-смен.

9)  $2,61 \times 0,76 = 0,16$  чел.-дн.

Общие затраты времени на производство режимных наблюдений составляет 2,61 смен.

### ***Обработка лабораторных проб***

В начале, середине и конце откачки производится отбор пробы воды на анализ СанПиН 1.2.3685-21 «Питьевая вода» [25]. Всего 3 пробы воды.

Анализы воды планируется проводить в аккредитованной испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту» Барнаулский филиал. Анализ проводится на соответствие нормам СанПиН 1.2.3685-21.

Согласно ССН-92 в п 7, сроки на выполнение 1 полного анализа

СанПиН составят:

$$8) 7 * 10,49 = 73,43 \text{ бр/час}$$

Общие затраты времени на обработку лабораторных проб составят составляет 73,43 бр/час

Таблица 5.3. Расчет времени и затрат труда на производство работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ по проекту	ССН-93 том, табл, кол, стр.	Ед.изм	Поправочный коэффициент	Норма времени: бр.-час; бр.-смен	Затраты времени на выполнение всего объема работ: бр.-час; бр.-смен	ССН-93 том, табл, кол, стр.	Ед.изм	Норма затрат труда: чел-дн, чел-дн	Затраты труда на выполнение всего объема работ: чел-дн, чел-дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Предполевой период и проектирование	проект	1									
2	<b>Полевые работы</b>											
2.1	Рекогносцировочное обследование	10 кв.км.	0,1	вып 2 тбб с.1. гр.3	см	1	0,52	0,052	1-2.71 п108.110	чел.дн	2	0,104
2.2	Передвижения на автомобиле Нива-Шевроле	100 км	380	вып 1, ч1, т40	маш.смен	1	0,41	1,558	проект	чел.дн	1	1,5580
2.3	Опытно-фильтрационные работы											
2.3.1	Проведение откачки	чел.см	45	проект	чел.см	1	1,00	45	1-4.8.2.	чел.дн	2,02	90,9000
2.3.2	Наблюдения за восстановлением уровня	чел.см	9	1-4.п.34	чел.см	1	2,00	18	1-4.8.31.	чел.дн	4,04	72,7200
2.4	Режимные наблюдения											
2.4.1	Совместное измерение уровня и температуры воды в скважине	замер	36	1-4.24.3.2.	чел.см	1,17	0,062	2,611	1-4.п.38	чел.см	0,062	0,1619

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ по проекту	ССН-93 том, табл, кол, стр.	Ед.изм	Поправочный коэффициент	Норма времени: бр.-час; бр.-смен	Затраты времени на выполнение всего объема работ: бр.-час; бр.-смен	ССН-93 том, табл, кол, стр.	Ед.изм	Норма затрат труда: чел-дн, чел-дн	Затраты труда на выполнение всего объема работ: чел-дн, чел-дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.5	Отбор проб											
2.5.1	Отбор проб в ходе опытно-фильтрационных работ	10 проб	0,3	1-4.49.2.2 2	чел.см	1	0,07	0,021	1-4.п.260	чел.дн	0,76	0,0160
2.5.2	Отбор проб в ходе режимных наблюдений	10 проб	0,4	1-4.49.2.2 2	чел.см	1	0,07	0,028	1-4.п.260	чел.дн	0,76	0,0213
3	<b>Камеральные работы</b>											
3.1	Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	100 м	0,6	8.14.102 .	100 м	1	2,20	1,320	8.15.102.	чел.дн	4,62	6,098
4	<b>Химико-аналитические работы</b>											
4.1	Химические анализы проб воды	проба	7	7.1.3.1.4 .	проба	1	10,49	73,430	7.1.5.	чел.дн	14,27	43,660

### ***Камеральные работы***

Камеральная обработка материалов и составление отчета включает затраты на приемку и проверку материалов полевой документации, результатов рекогносцировочного обследования, составление листов откачек, результатов лабораторных работ.

Всего будет обработаны материалы опытной откачки по 1 скважине (общий метраж 60,2 м). Затраты времени на обработку материалов согласно указанным нормам ССН вып.8, табл.15, н.102:

$$9) 2,2 * 100 / 60,2 = 1,32 \text{ смен.}$$

Нормы времени и затраты труда для составления отчета по подсчету запасов, с учетом специфики ССН-92, ССН-93 отсутствуют, поэтому сметная стоимость отчета будет определена по сметно-финансовому расчету. При составлении отчета будут задействованы штатные стационарные компьютеры, сканер, принтер.

### **5.3. Календарный план выполнения работ**

- Проектирование, сбор фондовых материалов и подготовительные работы – продолжительность 1 мес. – II кв. 2023 г;
- Рекогносцировочное обследование – продолжительность 0,06 мес. – II кв. 2022 г;
- Опытно-фильтрационные работы – продолжительность 0,7 мес. – II кв. 2022 г;
- Режимные наблюдения – продолжительность 12 мес – с III кв. 2023 г по II кв. 2024 г;
- Лабораторные работы – продолжительность 12 мес – с III кв. 2023 г по II кв. 2024 г (по мере поступления проб);
- Камеральные работ – продолжительность 12 мес. – II кв. 2024 г;

Таблица 5.4. Календарный план выполнения работ по проекту «Гидрогеологические условия района водозаборного участка «Новоосиновский»

№	Основные виды работ	2023						2024						
		II		III		IV		I		II				
1	Предполевые работы													
2	Рекогносцировочное обследование													
3	Опытно-фильтрационные работы													
4	Режимные наблюдения													
5	Опробование													
6	Лабораторные работы													
8	Камеральные работы													

#### 5.4. Расчет сметной стоимости проекта

При расчете сметной стоимости проводимого комплекса работ использовались данные справочника базовых цен на проведение геолого-разведочных работ СНОР-93 [36].

- районный коэффициент к заработной плате = 1,25 (Новосибирская область);
- дополнительная заработная плата = 7,9% (от основной зарплаты);
- отчисления на социальные нужды = 39,0%.
- материальные затраты = 5% (от суммы расходов на ТО и ТР);
- услуги = 15% (от суммы расходов на техническое обслуживание, текущий ремонт, и затраты труда по производственному транспорту);

Расчёты затрат заработной платы исполнителей проекта на проведение работ приведены в таблице 5.5, сводная смета приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.5 – Расчет основных расходов проводимые работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, чел.-дн	Затраты труда, чел.-дн.	Основные расходы, руб.	Районный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник геологической партии	1 666	37	61 642	1	77 053
Гидрогеолог 1 категории	1 500	62	93 000	1	116 250
Гидрогеолог 2 категории	1 000	67	67 000	1	83 750
Инженер 2 категории	800	4	3 200	1	4 000
Экономист	1 200	15	18 000	1	22 500
<b>Итого основная заработная плата</b>			242842		303552,5
Дополнительная заработная плата		7,9%	7418,75		23980,648
<b>Итого основная и дополнительная заработная плата</b>			262026,518		327533,15
Отчисления на социальные нужды	39,0%				129375,5933
Материалы	5%			0,76	12446,25961
Услуги	15%			0,388	19062,42918
<b>Итого основные расходы на заработную плату</b>					188873,60

\*- коэффициент индексации к статье «Материальные затраты» = 0,76

\*- коэффициент индексации к статье «Амортизация» = 0,386

## 5.5. Сводная смета

Таблица 5.6 – Сметная стоимость оценочных работ на водозаборе «Новоосиновский».

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ по проекту	Единичная расценка	Всего сметная стоимость в ценах 1 кв.1993 г	Затраты времени, см.	Затраты труда, ч.дн.	Индекс удорожания	Сметная стоимость, руб
1	2	3	4	5	7	9	10	11	12
1	<b>Основные расходы</b>								
2	<b>Предполевой период</b>								
2.1	Сбор и систематизация сведений о районе работ, составление сметно-проектной документации	проект	1	95591	95591	25,4	78,74	2,147	205233,88
3	<b>Полевые работы</b>								
3.1	Рекогносцировочное обследование	10 кв.км.	0,1	984	5970	0,052	0,104	2,035	12148,95
3.1.1.	Затраты автомобиля Нива-Шевроле	100 км	3,8	1977	7512,6	1,558	1,56	1,266	9510,95
3.2	Опытно-фильтрационные работы								
3.2.1	Проведение откачки	чел.см	45	43795	43795	45,0	90,9	1,754	76816,43
3.2.2	Наблюдения за восстановлением уровня	чел.см	9	5107	5107	18,0	72,72	1,754	8957,68
3.3	Режимные наблюдения								

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ по проекту	Единичная расценка	Всего сметная стоимость в ценах 1 кв.1993 г	Затраты времени, см.	Затраты труда, чл.дн.	Индекс удорожания	Сметная стоимость, руб
1	2	3	4	5	7	9	10	11	12
3.3.1	Совместное измерение уровня и температуры воды в скважине	замер	36	45	1620	2,61	0,16	2,167	3510,54
3.5	Отбор проб								
3.5.1	Отбор проб в ходе опытно-фильтрационных работ	10 проб	3	18,8	56,4	0,021	0,016	1,923	108,46
3.5.2	Отбор проб в ходе режимных наблюдений	10 проб	4	18,8	75,2	0,028	0,021	1,923	144,61
4	Камеральные работы								
4.1	Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	100 м	60,2	5042,25	5042,25	1,32	0,06	1,850	9328,16
4.2	Составление отчетных материалов	отчет	1						
4.2.1.	Переплетные работы								
4.2.2.	Изготовление жесткого переплета	книга	1	2050	2050	0,11	0,276	1,850	3792,50
4.2.3	Изготовление папок	папка	1	2281	2281	0,08	0,815	1,850	4219,85

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ по проекту	Единичная расценка	Всего сметная стоимость в ценах 1 кв.1993 г	Затраты времени, см.	Затраты труда, чл.дн.	Индекс удорожания	Сметная стоимость, руб
1	2	3	4	5	7	9	10	11	12
5	Химические анализы проб воды	проба	7	10325,68	72279,76	73,47	43,66	0,810	58546,61
6	Заработная плата сотрудников								488417,43
7	<b>Итого</b>					167,65	289,03		880736,04
8	Накладные расходы	20%							176147,21
11	Компенсируемые затраты								
11.1	Полевое довольствие	2%							17614,72
11.2	Охрана природы	3%							26422,08
12	Плановые накопления	15%							132110,41
13	Итого сметная стоимость								1233030,46
14	С учетом НДС	20%							1257691,07

Таким образом Сметная стоимость проекта составит 1 257 691 рублей с учётом НДС 20% (один миллион двести пятьдесят семь тысяч шестьсот девяносто один рубль).

## **5.6. Мероприятия по повышению эффективности проводимых работ**

Эффективность проведения работ по изучению гидрогеологических условий района значительно увеличилась в период с 2000 х по 2020 е годы. Основным фактором, повлиявшим, на увеличение эффективности проводимых работ является, внедрение цифровых технологий при обработке материалов полевых работ. Но, несмотря на возросшую производительность труда и увеличение точности определения гидрогеологических параметров еще существуют возможности повышения эффективности работ и снижения затрат. В первую очередь для сокращения времени на сбор и обработку фондовых материалов. Большую часть времени в ходе проектных работ составляет сбор фондовых материалов из государственных геологических фондов. Процедура получения материалов работ предшественников требует больших затрат времени по причине низкого процента, оцифровки материалов работ предшественников. На базе предприятия проводящего работы планируется создание электронной базы данных фондовых материалов предшествующих работ в пределах Новосибирской области, а так-же, каталога водозаборных скважин, содержащего основные сведения о глубинах скважин, конструкциях и основные сведения о водоносном горизонте. Данные мероприятия позволят сократить время на обработку фондовых материалов и составление проектной документации.

Во вторых требуется замена аналоговых электроконтактных уровнемеров типа УСК–ТЭ–150 служащих для замеров глубины залегания уровня подземных вод в скважинах, на автономные регистраторы уровня подземных вод и температуры типа KELLER DCX-22SG которые могут вести замеры уровня в автономном режиме и записывать данные замеров на встроенный модуль памяти. Данное мероприятие позволяет сократить количество задействованных специалистов гидрогеологов в ходе ОФР до одного оператора датчика, а так же упрощает обработку данных полученных в ходе откачек.

### **5.7. Выводы по разделу**

В ходе выполнения раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были рассчитаны затраты времени и труда на выполнение запроектированных работ, по проекту на оценку запасов подземных вод водозаборного участка «Новоосиновский».

Так же был произведен расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ; составлен план выполнения работ; определены основные расходы по всем видам работ; составлена сводная смета.

Сроки проведения оценочных работ: с II квартала 2023 г. по II квартал 2024 г. Сметная стоимость проекта составит 1 257 691 рублей с учётом НДС 20% (один миллион двести пятьдесят семь тысяч шестьсот девяносто один рубль).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания дипломного проекта, на основании анализа фондовых, архивных материалов и материалов полученных из открытых источников, были изучены гидрогеологические условия одиночного водозабора «Новоосиновский».

Был проведен расчет фильтрационных параметров верхнеплиоценового-нижнечетвертичного водоносного горизонта аллювиальных отложений нижнекочковской подсвиты, графоаналитическим способом, и запроектированы работы по подсчету запасов питьевых подземных вод действующего водозабора по категории «В».

Запроектированные работы включают в себя: анализ фондовых материалов, рекогносцировочное обследование территории, опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения, опробования, аналитические исследования проб подземных вод (СанПиН), камеральная обработка полевых материалов.

Работы будут выполняться в течение 1 года, с II квартала 2023 г. по II квартал 2024 г. Сметная стоимость проекта составит 1 257 691 рублей с учётом НДС 20% (один миллион двести пятьдесят семь тысяч шестьсот девяносто один рубль).

09.06.2023 г.

Студент

Сапсуев Р.К.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтовский М.Е. Справочник гидрогеолога. М., «Госгеолтехиздат», 1962
2. Боровский Б.В. Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами. Москва, Гидэк, 2002 г.
3. Бородавко В.Г. «Региональная (перспективная) оценка эксплуатационных запасов подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна Алтайский край» за 1974-1980 г.г.»
4. Давыдик А.Н. «Отчет по поискам и оценке запасов питьевых подземных вод для водоснабжения села Михайловка Михайловского района Алтайского края», 2009 г
5. Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). Утв. МПР РФ 03.04.1998 г. М., МПР РФ; АОЗТ «ГИДЭК», 1998, 28 с.
6. Боровский Б.В. Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М., Недра, 1979, с326.
7. Букаты М.Б. Рассказов Н.М., Оценка ресурсов и запасов подземных вод. Томск, 2002..
8. ГОСТ 23278-2014. Межгосударственный стандарт. Грунты. Методы полевых испытаний проницаемости Дата введения 2015-07-01. М., Стандартиформ, 2015.
9. ГОСТ Р 59539-2021. Грунты. Методы отбора проб подземных вод. М., Стандартиформ, 2021, 7 с.
10. ГОСТ 12.1.008-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Биологическая безопасность. Общие требования
11. ГОСТ 12.1.-2009 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения"

12. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (Поправка ИУС N 1-2021).
13. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труд (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. (с Изменением N 1)
14. ГОСТ Р 51232–98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»
15. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности
16. ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (с Изменением N 1)
17. ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация
18. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»
19. ГОСТ 12.1.003-2014 ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум.
20. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. М., 2008.
21. Методические рекомендации по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, утвержденной приказом МПР РФ от 30 июля 2007 г. №195. М., РОСНЕДРА, 2007
22. Методические рекомендации. Мониторинг месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод. М.: АОЗТ «ГИДЭК», 1998, 80 с.
23. ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»
24. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 N 417 (ред. от 18.08.2016) «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах»

25. Свиначук О.П., Зазорин Л.А. и др. Материалы к Государственной геологической и гидрогеологической картам СССР масштаба 1:200 000. Геологическое строение, гидрогеология и полезные ископаемые листа М-44-П (отчет Михайловской партии за 1969-1972 г.г.).
26. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
27. СанПиН 2.1.4.1110–02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
28. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
29. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (с изменениями на 21 июня 2016 года)
30. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585-10 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
31. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003
32. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»\*
33. СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
34. СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда"
35. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н (ред. от 29.04.2022) "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957)

36. Приказ Минприроды России от 04.12.2014 N 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду»
37. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР выпуск 1, 1995
38. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР выпуск 2, 1993
39. Сборник сметных норм на геолого-разведочные работы ССН выпуск 1, 1993
40. Сборник сметных норм на геолого-разведочные работы ССН выпуск 2, 1993
41. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства /Госстрой России. - М. ПНИИС Госстроя России, 1999 г с 144.
42. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
43. Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2019 с изм. от 01.03.23)
44. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 29 июля 2018 года)

#### *Электронные ресурсы*

45. Сибирский региональный центр ГМСН филиал ФГБУ «Гидроспецгеология» <https://sfo.geomonitoring.ru/monitoring/pv/resources/>
46. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского <https://vsegei.ru/ru/>