



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

Школа: Инженерная школа природных ресурсов
Специальность: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания
Отделение школы: Прикладная геология

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы

**Гидрогеологические условия района водозаборного узла
железнодорожной станции «Клыгино» и проект исследований для
подсчёта запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской
области)**

УДК 628.112:556.3(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Ержакып Мейрам Серикболулы		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов.К.И.	к.г.-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
Профессор	Строкова Л.А.	д.г.-м.н.		

Томск – 2023 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код	Результат освоения ООП*
Универсальные компетенции	
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: Инженерная школа природных ресурсов
Специальность: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания
Отделение школы: Прикладная геология

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП Строкова Л.А.

_____(Подпись) _____(Дата) _____(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
218В	Ержакып Мейрам Серикболулы

Тема работы:

Гидрогеологические условия района водозаборного узла железнодорожной станции «Клыгино» и проект исследований для подсчёта запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	96-62/с от 06.04.2023
Срок сдачи студентом выполненной работы:	20.06.2023.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	В основу проекта положить фондовые материалы гидрогеологических исследований по подсчёту запасов подземных вод в Сузунском районе Новосибирской области.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	В общей части привести общие сведения о районе исследований, рассмотреть природные условия Сузунского района Новосибирской области, климат, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия. В специальной части рассмотреть общие и гидрогеологические условия участка работ. Рассмотреть методы определения подсчёта запасов подземных вод.

	<p>В проектной части разработать проект изысканий для подсчета запасов подземных вод. Определить основные виды и объемы работ, изложить методик их проведения.</p> <p>Расписать вопросы социальной ответственности и финансового менеджмента.</p>
Перечень графического материала	<p>1. Геологическая карта. Масштаб 1:200000.</p> <p>2. Гидрогеологическая карта. Масштаб 1:200000.</p> <p>3. Схема водозабора.</p> <p>4. Опытно-фильтрационные работы.</p> <p>5. Подсчёт запасов подземных вод.</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Т.Г..
Социальная ответственность	Авдеева И.И..

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

1. Административное и географическое положение района и участка работ	
2. Краткий физико–географический очерк	
3. Геологическая и гидрогеологическая изученность	
4. Геологическое строение	
5. Гидрогеологические условия	
6. Общая характеристика водозабора станции «Клыгино»	
7. Подсчет запасов подземных вод	
8. Рекомендации по эксплуатации водозабора	
9. Характеристика качества подземных вод	
10. Гидрохимические опробования	
11. Санитарная характеристика водозаборного узла и организация зон санитарной охраны	
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
13. Социальная ответственность	
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Ержакып М.С.		



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

Школа Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки 21.05.02 Прикладная

геология ООП Прикладная геология

Отделение школы Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Период выполнения весенний семестр 2022/2023 учебного года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся

Группа	ФИО
218В	Ержакып Мейрам Серикболулы

Тема работы:

Гидрогеологические условия района водозаборного узла железнодорожной станции «Клыгино» и проект исследований для подсчёта запасов подземных вод (Сузунский район Новосибирской области)
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	01.06.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.03.2023	Общая часть	20
01.04.2023	Специальная часть	20
01.05.2023	Проектная часть	20
01.06.2023	«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	20
01.06.2023	Социальная ответственность	20

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов Константин Иванович	К.Г.-М.Н.		12.01.2023

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Т.Г.	К.Э.Н.		03.05.2023

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Авдеева И.И.			03.02.2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Строкова Людмила Александровна	Д.Г.-М.Н.		01.03.2023

Обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Ержакып Мейрам Серикболулы		12.01.2023

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся

Группа	ФИО
218В	Ержакып Мейрам Серикболулы

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 геолого-разведочных 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"> 1. Перечень и объемы запроектированных работ. 2. Затраты времени на каждый вид работ. 3. Календарный план выполнения работ. 4. Расчеты основных расходов по видам работ. 5. Составление сметной стоимости геологоразведочных работ. 6. Мероприятия по повышению эффективности работ
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	Ержакып Мейрам Серикболулы		03.02.2023

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
218В		Ержакып Мейрам Серикболулы	
Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Тема ВКР

Гидрогеологические условия района водозаборного узла железнодорожной станции «Клыгино» и проект исследований для подсчета запасов подземных вод (Сузинский район Новосибирской области)	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Введение	<p><i>Объект исследования:</i> Железнодорожная станция «Клыгино» (Сузинский район Новосибирской области).</p> <p><i>Область применения:</i> подсчёт запасов подземных вод;</p> <p><i>Рабочая зона:</i> офисное помещение, полевые условия;</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> ЭВМ, уровнемер, GPS-навигатор, ЭЦН;</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> опытно-фильтрационные работы, камеральные работы</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<ul style="list-style-type: none"> - Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ; - ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования; - ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности; - ГОСТ Р ИСО 6385-2016 Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем; - СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

<p style="text-align: center;">2. Производственная безопасность:</p>	<p>Проанализировать потенциально вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения.</p> <p><i>Полевые работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отклонение показателей климата на открытом воздухе; - превышение уровней шума и вибрации - освещенность - запыленность воздушной среды - укусы насекомых и животных <p><i>Камеральные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отклонение показателей микроклимата в помещении, - недостаточная освещенность рабочей зоны; - превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений - шум и вибрации <p>Проанализировать потенциально опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения:</p> <p><i>Полевые работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; - производственный фактор, связанный с электрическим током; <p><i>Камеральные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - производственный фактор, связанный с электрическим током; - короткое замыкание - статическое эл-во <p><i>Психофизические факторы:</i></p> <p>статические нагрузки, гиподинамия, монотонность труда, перегрузка отдельных систем и органов, перегрузка анализаторов (слухового, зрительного, тактильного), нервно-психически перенапряжения (эмоциональное, умственное);</p> <p>Расчет: Шум.</p>
<p style="text-align: center;">3. Экологическая безопасность</p>	<p><i>Воздействие на селитебную зону</i> оказывает загрязнение территории, добываемыми водами, решено концентрированным расположением скважин в кустах и линейными коммуникациями, уменьшающими площади распространения;</p> <p><i>Воздействие на литосферу:</i> производственные отходы, нарушение естественного залегания пород; ТБО, утилизация микросхем отработавшего оборудования, люминесцентные лампы, макулатура;</p> <p><i>Воздействие на гидросферу:</i> дренажные воды;</p> <p><i>Воздействие на атмосферу:</i> выбросы выхлопных газов.</p>

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Возможные ЧС: техногенного характера – пожары и взрывы в зданиях, транспорте; Природного характера – землетрясения; Наиболее типичная ЧС: пожары..
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2023

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Авдеева Ирина Ивановна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
218В	Ержакып Мейрам Серикболулы		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 87 страниц, 10 рисунков, 46 источников литературы, 5 листов графических приложений.

Ключевые слова: разведочные гидрогеологические работы, водоносный комплекс ниже-среднемиоценового горизонта и верхнеолейстоценового аллювиального горизонта второй надпойменной террасы р. Оби, запасы подземных вод, откачка, дебит, понижение, водопроницаемость, минерализация, химический состав,

Железнодорожная станция «Клыгино» Сузунский район Новосибирской области

Объектом исследования является водозаборный узел железной станции «Клыгино»

Цель работы – разработка проекта гидрогеологических исследований для подсчета запасов подземных вод на водозаборном узле железной станции «Клыгино». В настоящее время добыча подземных вод, используемых для целей питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения.

В данной работе излагаются результаты работ по оценке запасов подземных вод водоносного верхнеплиоценового-нижнечетвертичного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсветы (N2+aQекс1) для водоснабжения станции Клыгино Западно-Сибирской железной дороги, находящихся в Сузунском районе Новосибирской области. Водозаборный узел принадлежит ОАО «Российские железные дороги». Заявленная потребность в воде питьевого качества составляет 4,38 м³/сут.

В ходе исследования обобщены материалы по эксплуатации подземных вод водозаборного узла Клыгино, изучены и схематизированы гидрогеологические условия исследуемой территории.

По скважинам проведены опытно-фильтрационные работы с целью установления гидрогеологических параметров, необходимых для подсчета запасов подземных вод. Подземные воды продуктивного водоносного горизонта в данном регионе преимущественно пресные, с минерализацией по сухому остатку от 0,35 до 1,0 г/дм³, 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/дм³, содержание железа достигает 12,5 мг/л. Повышенные показатели содержания железа обусловлены природными процессами и характерны в целом для рассматриваемого бассейна подземных вод.

Прогнозное понижение в скважине составляет 0,1 м и не превышает допустимого понижения, равного 34 м.

Запасы подземных вод в количестве 4,38 м³/сут на водозаборе станции «Клыгино» определены на срок 25 лет и классифицируются как балансовые. Название месторождения предлагается выбрать по названию железнодорожной станций: «Клыгинское».

Область применения: результаты работы могут быть использованы для переоценки запасов подземных вод на действующем водозаборном узле.

Дипломная работа выполнена в текстовом редакторе MS Word 2019, рисунки и графические приложения выполнены в программах AutoCAD 2019, ArcGIS 9.3, CorelDRAW X7, таблицы построены с помощью MS Excel 2019, моделирование проводилось в ПК GMS.

Оглавление

РЕФЕРАТ.....	1
Введение.....	5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ.....	7
1.1. Административное и географическое положение района и участка работ	7
1.2. Краткий физико–географический очерк.....	7
1.2.1. Рельеф и гидрография.....	7
1.2.2. Климат.....	9
1.3. Геологическая и гидрогеологическая изученность	12
1.4. Геологическое строение	14
1.5. Гидрогеологические условия	22
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	30
2.1 Характеристика водохозяйственной обстановки в пределах исследуемой территории.....	30
2.1.1 Существующее водоснабжение и опыт эксплуатации действующих водозаборов в районе.....	30
2.1.2. Общая характеристика водозабора станции «Клыгино».....	31
2.2 Обоснование гидрогеологических параметров.....	33
2.2.1 Природная геолого-гидрогеологическая модель участка недр.....	33
2.2.2 Определение гидрогеологических параметров водоносного горизонта	36
2.2.3 Обоснование допустимого понижения в эксплуатационных скважинах оцениваемого водозабора.....	38
2.3. Оценка запасов подземных вод участка водозабора станции «Клыгино».....	40
2.3.1 Подсчет запасов подземных вод.....	40
2.3.2 Оценка обеспеченности запасов подземных вод прогнозными ресурсами и оценка воздействия на окружающую среду.....	41
2.3.3 Категоризация запасов подземных вод.....	42
2.4. Рекомендации по эксплуатации водозабора.....	43
3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....	47
3.1. Виды проектируемых работ	48
3.1.1 Сбор, изучение и анализ материалов прежних лет	48
3.1.2 Организационно-подготовительный период.....	49
3.1.3 Обследование ВЗУ станции «Клыгино» и опытно–фильтрационные работы.....	49
3.1.4 Гидрохимические опробования	51

3.1.5 Характеристика качества подземных вод.....	51
3.1.6 Санитарная характеристика водозаборного узла и организация зон санитарной охраны.....	54
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.	58
5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	63
Введение	63
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	64
5.2. Производственная безопасность.....	64
5.2.1. Анализ потенциально вредных факторов и мероприятия по их устранению.....	66
5.2.2. Анализ потенциально опасных факторов и мероприятия по их устранению.....	74
5.3. Экологическая безопасность	78
5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
Список литературы.....	84
Графические приложения	
Лист 1. Геологическая карта. Масштаб 1:200000	
Лист 2. Гидрогеологическая карта Масштаб 1:200000;	
Лист 3. Схема водозабора;	
Лист 4. Опытно-фильтрационные работы;	
Лист 5. Подсчёт запасов подземных вод.	

Введение

В данной работе излагаются результаты работ по оценке запасов подземных вод водоносного верхнеплиоценового-нижнечетвертичного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсветы (N2+aQекс1) для водоснабжения станции Клыгино Западно-Сибирской железной дороги, находящихся в Сузунском районе Новосибирской области. Водозаборный узел принадлежит ОАО «Российские железные дороги». Заявленная потребность в воде питьевого качества составляет 4,38 м³/сут.

Основанием для постановки и проведения работ являются:

1. Лицензия на право пользования недрами
2. Договор на выполнение работ по оценке запасов подземных вод водозабора ст. Клыгино,
3. Техническое задание на выполнение работ по оценке запасов пресных подземных вод на участке водозабора ст. Клыгино, выданное от ОАО «РЖД» для ЗАО «НПЦ «Гидрогеотех».

В соответствии с условиями вышеупомянутой лицензии, ОАО «Российские железные дороги» предоставлено право на эксплуатацию скважины №1, пробуренной на водоносный горизонт отложений нижнекочковской подсветы. Разрешённый лицензией максимальносуточный водоотбор составляет 8,5 м³/сут (1,598 тыс. м³/год), среднесуточный - 4,38 м³/сут.

Рассматриваемая территория не отнесена к какому-либо из месторождений подземных вод. По водозабору ст. Клыгино запасы подземных вод ранее не утверждались.

В процессе проведения работ по оценке запасов подземных вод решались следующие основные геолого–гидрогеологические задачи:

1. Изучение геологического строения и гидрогеологических условий участка водозабора и прилегающей территории.
2. Изучение граничных условий водоносных горизонтов и оценка расчётных гидрогеологических параметров.
3. Оценка фильтрационных параметров целевого водоносного горизонта

4. Оценка качества подземных вод целевого водоносного горизонта и его соответствие санитарным нормам.
5. Изучение опыта и условий эксплуатации подземных вод водоносного горизонта в окрестностях оцениваемого водозабора.
6. Оценка запасов подземных вод с их утверждением в установленном порядке.

Поставленные задачи решались путём сбора фондового и архивного материала с использованием информации ФГУНПП «Росгеолфонд». Кроме того, был выполнен комплекс опытно-фильтрационных работ и анализ проведенных гидрогеохимических опробований воды из скважины ВЗУ.

Подсчёт запасов выполнен аналитическим методом.

Полевые работы выполнялись сотрудниками ООО «СМП 36» под руководством специалистов ЗАО «НПЦ «Гидрогеотех», камеральные работы выполнялись специалистами ЗАО «НПЦ «Гидрогеотех».

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ РАБОТ

1.1. Административное и географическое положение района и участка работ

Район работ расположен в 16 км к западу от р.ц. Сузун, в 6 км юго-восточнее с. Земледелец, в 7 км севернее с. Малышево. Водозаборный узел находится в 200 м восточнее вокзала о.п. Клыгино. В административном отношении территория относится к Сузунскому району Новосибирской области (Рис. 1.1).

Сузун - один из крупнейших посёлков городского типа в России. В 2007 году Сузун по численности населения находился на 4 месте в Новосибирской области после Линёво, Краснообска и Коченёво.

1.2. Краткий физико–географический очерк

1.2.1. Рельеф и гидрография

В орографическом отношении рассматриваемый район расположен на правобережье р. Оби. 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 переветными 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 слабо заметным понижением от бортов долины к центральной части. Абсолютные отметки варьируют в пределах 130- 150 м.

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. м³/с. Минимальный приходится на февраль - март месяцы и составляет 150 м³/с.

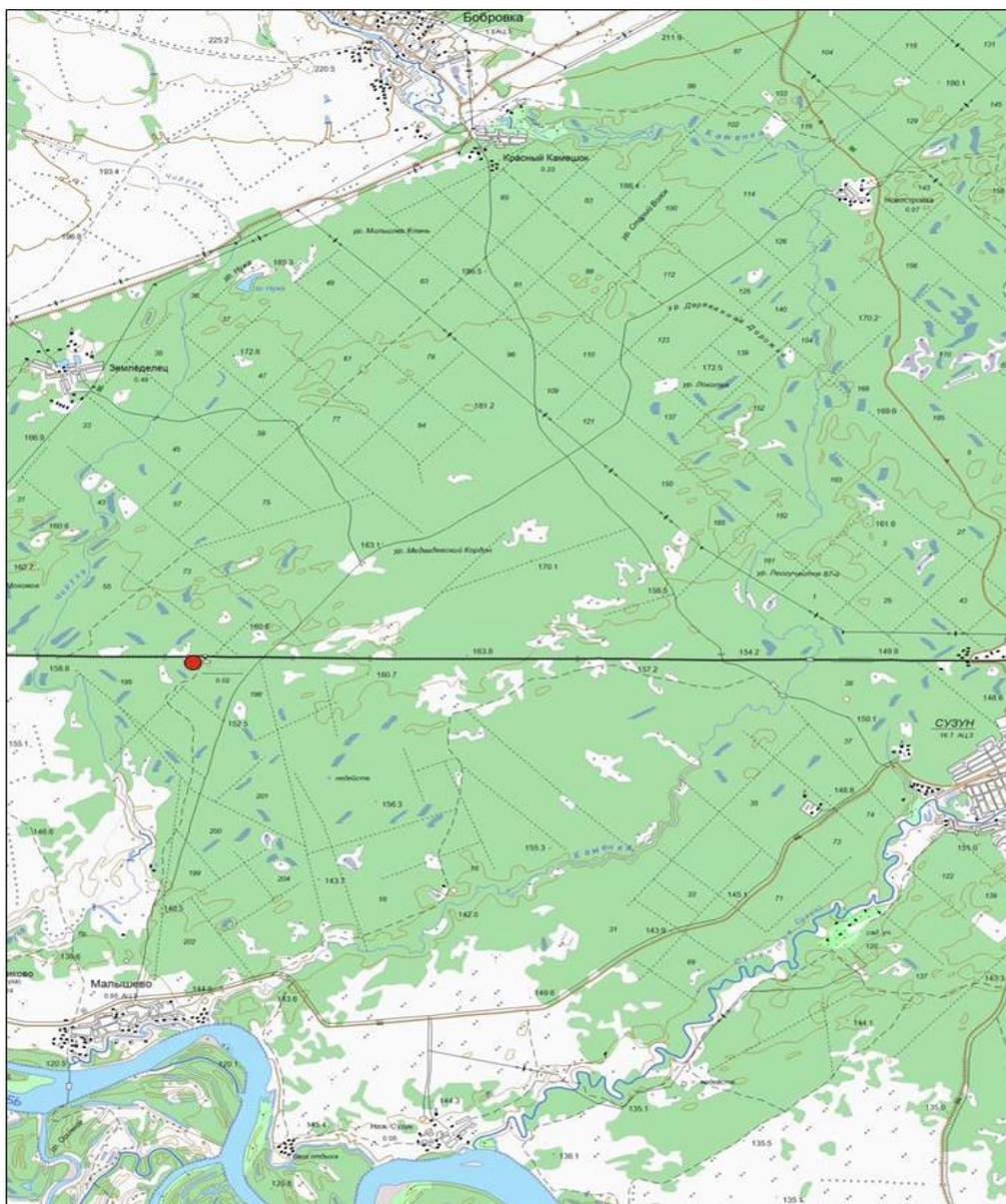


Рисунок – 1.1 Обзорная карта района работ.

Масштаб 1:100 000

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/дм³ в июле и до 0,248 г/дм³ 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 межением и максимальным весенним подъемом.

Температурный режим р. Обь в течение года такой же, как и других рек Западной Сибири. Летом - в июле-августе температура воды достигает 18-25°C, зимой 4°C. Максимальная толщина льда на реке наблюдается в феврале-марте и достигает 1,5 м.

1.2.2. Климат

Климат района определяется особенностями циркуляции атмосферы над Западной Сибирью и носит на себе черты резкой континентальности. Характерным является холодная суровая зима с сильными ветрами и метелями и сравнительно жаркое, но довольно короткое лето. Весна является наиболее сухим временем года, так как воздух, поступающий с юга или юго-запада, имеет незначительную влажность и осадков выпадает мало. Осенью активация циклонической деятельности обуславливает над районом ветреную и пасмурную с дождями погоду. Для характеристики климатических условий оцениваемой территории использовались данные [СП 131.13330.2018, 2018] по ближайшему пункту метеонаблюдений - г. Новосибирск (Табл. 1.1-1.2.).

Средняя годовая температура воздуха составляет плюс 1,3 °С. Наиболее холодным месяцем в году является январь со средней температурой воздуха минус 17,7 °С.

Абсолютного минимума (минус 50 °С) температура достигала в январе 1931 года. Наиболее жаркий месяц – июль. Его средняя температура 19,3 °С. Абсолютный максимум плюс 37 °С на метеостанции г. Новосибирска зафиксирован в 1953 г. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0

°С весной приходится на конец второй декады апреля. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 126 дней.

Таблица 1.1. Климатические параметры холодного периода года

Пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь - март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С
	0,98	0,92	0,98	0,92				≤ 0 °С		≤ 8 °С		≤ 10 °С							
								продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура						
Новосибирск	-43	-41	-41	-37	-22	-50	9,0	169	-11,8	221	-8,1	238	-6,9	79	76	110	Ю	4,7	3,7

Таблица 1.2. Климатические параметры тёплого периода года

Пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с

Таблица 1.3. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Новосибирск	-18,8	-17,3	-10,1	1,5	10,3	16,7	19,0	15,8	10,1	1,9

Таблица 1.4. Характеристика температурного режима воздуха

Температура воздуха, °С	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абсолютный минимум	-50	-48	-38	-29	-9	-2	2	-2	-9	-26	-46	-48	-50
Средняя минимальная	-23,4	-22,4	-15,5	-3,3	4,2	10,6	13,2	10,5	5,0	-1,8	-13,1	-21,0	-4,8
Сред. из абсолют. минимальных	-38	-36	-30	-15	-4	2	7	3	-2	-12	-28	-36	-42
Абсолютный максимум	3	5	12	31	35	37	37	35	33	25	11	7	37
Средняя максимальная	-14,3	-11,9	-4,6	6,8	17,2	23,2	25,0	21,8	16,3	6,5	-5,2	-11,9	5,8
Сред. из абсолют. максимальных	-3	-1	4	18	29	32	32	30	26	18	4	0	33

Количество осадков в год составляет в среднем 450 мм, в том числе: в холодный период года (ноябрь - март) - 110 мм; в тёплый период года (апрель – октябрь) – 340 мм. Картина распределения количества осадков по месяцам приведена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2. – Характеристика количества осадков по месяцам за год

Появление снежного покрова приходится на вторую декаду октября.

Устойчивое его состояние образуется в конце октября – начале ноября.

Снежный покров максимальной высоты достигает к первой декаде марта. Средняя из наибольших высот снежного покрова за зиму составляет на защищённых участках от 60 до 80 см, на открытых от 35 до 55 см.

1.3. Геологическая и гидрогеологическая изученность

В истории изучения территории Сузунского района условно можно выделить несколько этапов. На этапе региональных исследований северные территории Западно-Сибирской равнины покрыты геологической съемкой масштаба 1:1000000 (ВСЕГЕИ, 1951-1952 гг.; НИИГА, 1952-1955 гг.; ЗСГУ, 1954-1955 гг.); аэромагнитной съемкой масштабов 1:1000000 (НИИГА, 1953-1954 гг.), гравиметрической съемкой масштаба

1:1000000 (КГУ, 1957-1958 гг.). В результате проведения площадных геологических, геофизических, геоморфологических 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.

В 1965-1967 гг. на площади листа N-44-XXIII проводилась целенаправленная геолого-гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200000 под руководством Г.М. Афанасьева. Составлены геологическая, гидрогеологическая и другие специализированные карты.

В 1964-1976 гг. на отдельных площадях проведены комплексные исследования экспедицией Московского государственного университета, итогом которых является составление серии специализированных инженерно-геологических карт масштаба 1:500000, 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. м³/сут. Модули прогнозных ресурсов на территории области изменяются от 0,13 до 0,62 л/с·км², составляя в среднем 0,56 л/с·км². 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 м³/сут. на 1 человека. Общая сумма оцененных запасов – 1171,5 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2013 г. прогнозные ресурсы на территории Сузунского района составляют 264,68 тыс. м³/сут. Всего утверждено запасов 38,8 тыс. м³/сут, из них по категории С1 - 26,3 тыс. м³/сут, по категории В – 12,5 тыс. м³/сут.

По ВЗУ станции «Жлыгино» 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 (Рис. 1.3.).

В настоящее время ведутся работы по оценке запасов пресных подземных вод на участках недр «Тараданово» (в количестве 3,92 м³/сут по категории В) и «Новоосиновский» (в количестве 4,59 м³/сут по категории В).

1.4. Геологическое строение

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.

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 (Рис. 1.4). Глубина освещения геологического строения района работ определяется глубиной залегания отложений нижнеочковской подсвиты и подстилающих их отложений павлодарской свиты.

Неогеновая система

Средний и верхний миоцен, нижний и средний плиоцен Павлодарская свита (N1-2рv)

Отложения павлодарской свиты широко распространены на левобережье р.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, темно-серые, часто песчаные с 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.

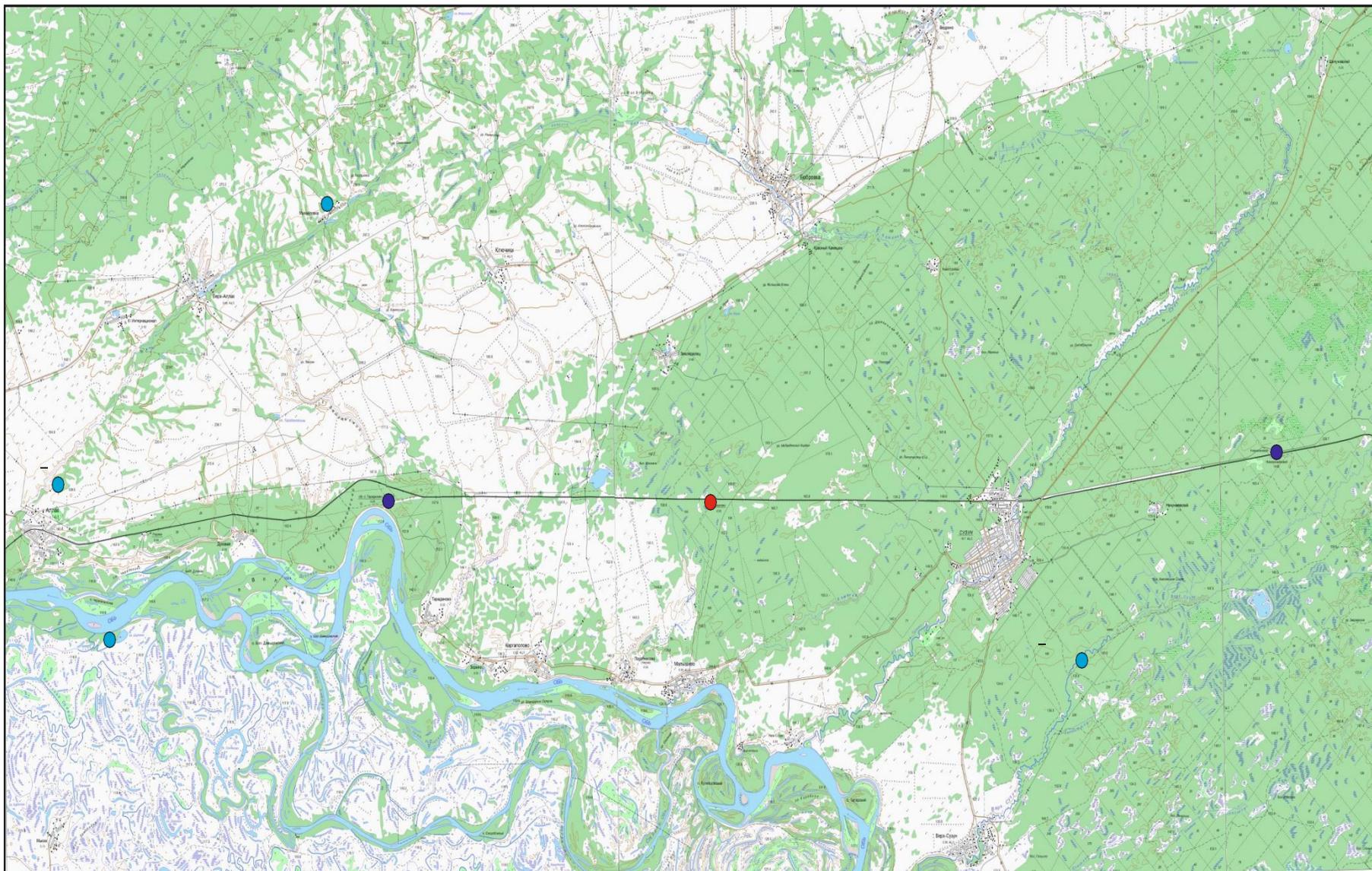


Рисунок 1.3 – Карта фактического материала

Масштаб 1:200 000

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, алевроитов и глин, а также изменением крупности зерен. Подобный характер слоистости свидетельствует о периодической смене озерно-болотных и речных фаций с преобладанием первых.

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

Неогеновая и четвертичная системы Верхний плиоцен и нижнечетвертичные отложения

Кочковская свита (N₂+aQк_с)

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 красnodубровской свиты и аллювием террас р.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 подсвета сложена озерными и озерно-болотными глинистыми отложениями, залегающими на песчаных образованиях нижнекочковской подсветы. Представлены суглинками тяжелыми синевато-серыми, желто-бурыми, глинами коричневатобурыми, серыми с редкими и маломощными прослоями супесей серых и песков.

Отложения подсветы распространены на всей левобережной части территории и простираются на правобережье примерно до тылового шва пойменной террасы р. Обь.

Отложения верхнекочковской подсветы согласно залегают на осадках нижнекочковской свиты и также согласно без перерыва в осадконакоплении перекрываются лессовидными породами краснодубровской свиты. Нижняя граница этой подсветы устанавливается по резкой смене тяжелых суглинов и глинистых 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.

Нижне-среднечетвертичные отложения Краснодубровская свита (QI-Шкrd)

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 субэральных, эоловых и делювиально-пролювиальных отложений. Краснодубровская свита обнажается только в правом обрывистом берегу р.Оби, а также в обрывах наиболее глубоких оврагов, прорезающих правобережье р.Оби или водораздельных пространствах. Свита состоит

преимущественно желто-бурыми, желтовато-серыми субэральными 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.

Красnodубровская свита залегает на кочковской в основном без видимых следов размыва и только по единичным скважинам в основании красnodубровской свиты имеются маломощные пески.

На правобережье р.Оби свита представлена отложениями существенно аллювиально-озерного происхождения. Осадки образованы переслаиванием суглинков, супесей и песков, причем пески в большинстве разрезов преобладают.

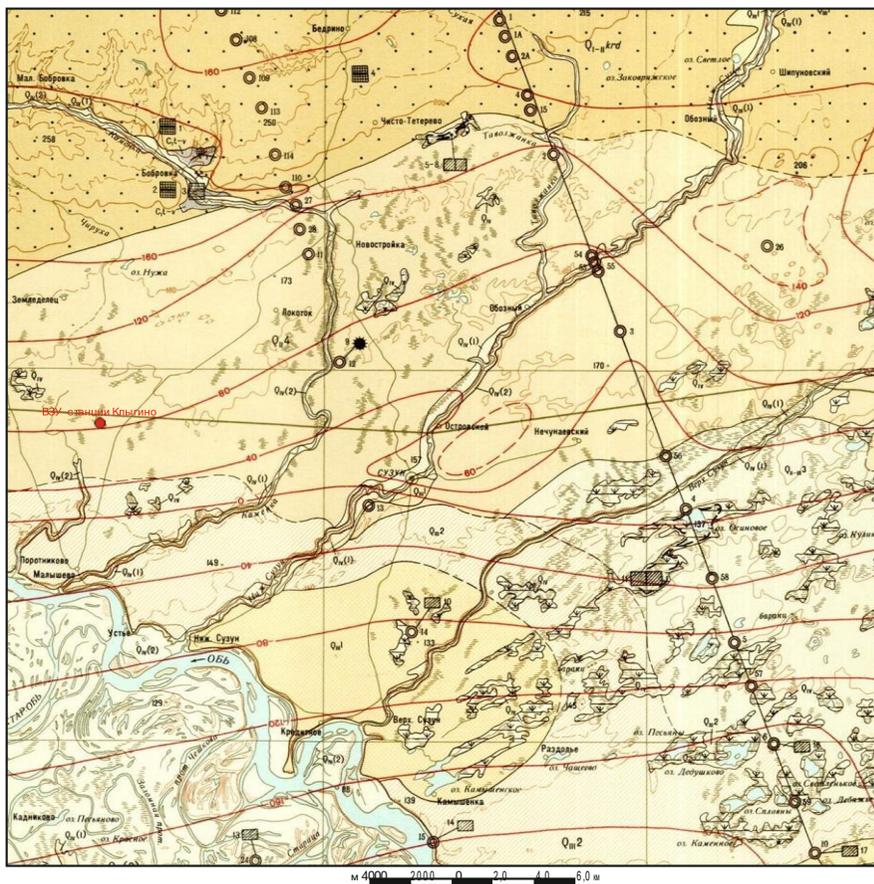
Аллювиальные отложения, развитые на левобережье р.Оби на основании палеонтологических остатков можно отнести к отложениям кочковской свиты, красnodубровской и, возможно, к III надпойменной террасе р.Оби. Поэтому охарактеризованные аллювиальные осадки условно отнесены к отложениям красnodубровской свиты.

Среднечетвертичные отложения

Аллювиальные отложения четвертичной надпойменной террасы р.Оби (QII4)

Четвертая терраса высотой 45-54 м повсеместно развита на правобережье р.Оби. Морфологически терраса выражена очень слабо и выделена в основном по скважинам. Поверхность ее слабоволнистая, равнинная, постепенно понижающаяся в сторону р.Оби.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Масштаб 1:200 000



Условные обозначения

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА							
СОВРЕМЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	<table border="1"> <tr> <td>Q_w</td> <td>Озерно-болотные отложения. Торф, ил, иловатые суглинки, суглеси, пески</td> </tr> <tr> <td>$Q_w(2)$</td> <td>Верхняя часть современных отложений. Аллювиальные отложения низкой пойменной террасы. Пески, суглинки, суглеси</td> </tr> <tr> <td>$Q_w(1)$</td> <td>Нижняя часть современных отложений. Аллювиальные отложения высокой пойменной террасы. Пески, суглеси, суглинки</td> </tr> </table>	Q_w	Озерно-болотные отложения. Торф, ил, иловатые суглинки, суглеси, пески	$Q_w(2)$	Верхняя часть современных отложений. Аллювиальные отложения низкой пойменной террасы. Пески, суглинки, суглеси	$Q_w(1)$	Нижняя часть современных отложений. Аллювиальные отложения высокой пойменной террасы. Пески, суглеси, суглинки
	Q_w	Озерно-болотные отложения. Торф, ил, иловатые суглинки, суглеси, пески					
	$Q_w(2)$	Верхняя часть современных отложений. Аллювиальные отложения низкой пойменной террасы. Пески, суглинки, суглеси					
	$Q_w(1)$	Нижняя часть современных отложений. Аллювиальные отложения высокой пойменной террасы. Пески, суглеси, суглинки					
	Q_{sh}^1	Верхнечетвертичные отложения. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы р. Оби и ее притоков. Пески, суглинки, суглеси					
	Q_{sh}^2	Верхнечетвертичные отложения. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы р. Оби и ее притоков. Пески, суглинки, суглеси					
Q_{sh}^3	Средне-верхнечетвертичные отложения. Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы р. Оби и ее притоков. Пески, суглинки, суглеси						
Q_{sh}^4	Среднечетвертичные отложения. Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы р. Оби. Пески с галькой и гравием, суглинки, суглеси						
Q_{l-krd}	Нижне-среднечетвертичные отложения. Краснобуровская свита. Субаральные отложения. Лессовидные суглинки, пески, суглеси, погребенные почвы						
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	Речные отложения						
	Озерно-болотные отложения						
	Субаральные отложения						
	Изогипсы поверхности палеозойского фундамента (отложения юры условно рассматриваются вместе с породами палеозойского фундамента) по данным бурения и геофизических исследований, основные и дополнительные						
	Границы стратиграфических и интрузивных контактов достоверные, предполагаемые						
	Линии тектонических контактов предполагаемые (только на разрезе)						
	Наклонное залегание						
	Места сборов остатков ископаемой фауны и флоры						
	Буровые скважины и их номера						

Рисунок 1.4 – Геологическая карта района работ

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 (QII-III3)

Третья терраса высотой 30-35 м сохранилась в виде фрагмента на правом берегу 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 (QII2)

На левом берегу долины р.Оби, морфологически довольно четко выделяется фрагмент второй надпойменной террасы высотой около 17 м. На правом берегу 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 врезаются 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.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы р.Оби (Q I)

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 складывается 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

отложения поймы собраны остракоды и пресноводные моллюски, свидетельствующие о современном ее возрасте.

1.5. Гидрогеологические условия

Гидрогеологическая характеристика рассматриваемого нами района составлена по материалам отчета о гидрогеологической съемке и эколого-геологических исследованиях с картографированием масштаба 1:200 000 листа N-44-XXIII, дополненными материалами поисково-разведочных работ, проведенных ОАО «Алтайская ГГЭ» в 2006 и 2009 г.г., а также материалами обследования территории специалистами ООО «СМП 36» в 2014 году. В соответствии со схемой гидрогеологического районирования территория листа

N-44-XXIII относится к юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Для данной территории характерно резкое погружение палеозойского фундамента в южном направлении, выклинивание стратиграфических подразделений мезокайнозоя, постепенное уменьшение их мощностей и частая литолого-фациальная изменчивость. Одновременно с этим наблюдается выклинивание песчаных слоев- основных коллекторов подземных вод.

В пределах рассматриваемого нами района получили распространение следующие гидрогеологические подразделения (Рис.1.5):

- водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV);
- водоносный комплекс средне-верхнечетвертичных отложений первой, второй и третьей надпойменных террас р. Обь и ее притоков (aQ 1+ aQ 2+aQ 3);
- водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты (N2+aQekç);
- водоносный горизонт субаэральных отложений краснодубровской свиты (QI-IIIkrd)

Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV) приурочен к отложениям высокой и низкой пойменных террас р.Обь, а также к пойменным и первым надпойменным террасам ее левых и правых притоков. По притокам р.Обь этот водоносный горизонт прослеживается в виде вытянутых полос шириной 0,2-1,0 км и отдельных узких полей вдоль русел рек.

Подощва водоносного горизонта вскрывается на глубине 14-19 м. Мощность горизонта в пойме р.Обь составляет 14-19 м, по притокам – 4-12 м.

На преобладающей площади распространения водоносного горизонта в его основании залегают суглинки 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 являются пески, суглинки, супеси. Пески – преимущественно тонко-мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, хорошо окатанные, суглинки и супеси легкие.

Водообильность пойменных отложений, изученная только скважинами ручного бурения, в определенной степени приближенна. 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.

Водоносный комплекс средне-верхнечетвертичных отложений первой, второй и третьей надпойменных террас р. Обь и ее притоков (аQIII1+ аQIII2+аQII-III3) широко распространен в правобережной и в меньшей степени в левобережной части территории листа. С комплексом аллювиальных отложений надпойменных террас связан ряд водоносных горизонтов, контуры 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 эти горизонты пространственно граничат друг с другом, имеют близкую фациально-литологическую характеристику водовмещающих пород и аналогичные гидрогеологические условия. В силу этого в легенде к гидрогеологической карте они объединены в единый водоносный комплекс средне-верхнечетвертичных аллювиальных отложений надпойменных террас р.Обь и ее притоков.

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. Максимальная ширина площади его распространения в правобережной части листа не превышает 16,0 км. В пределах левобережья водоносный горизонт пользуется весьма ограниченным распространением.

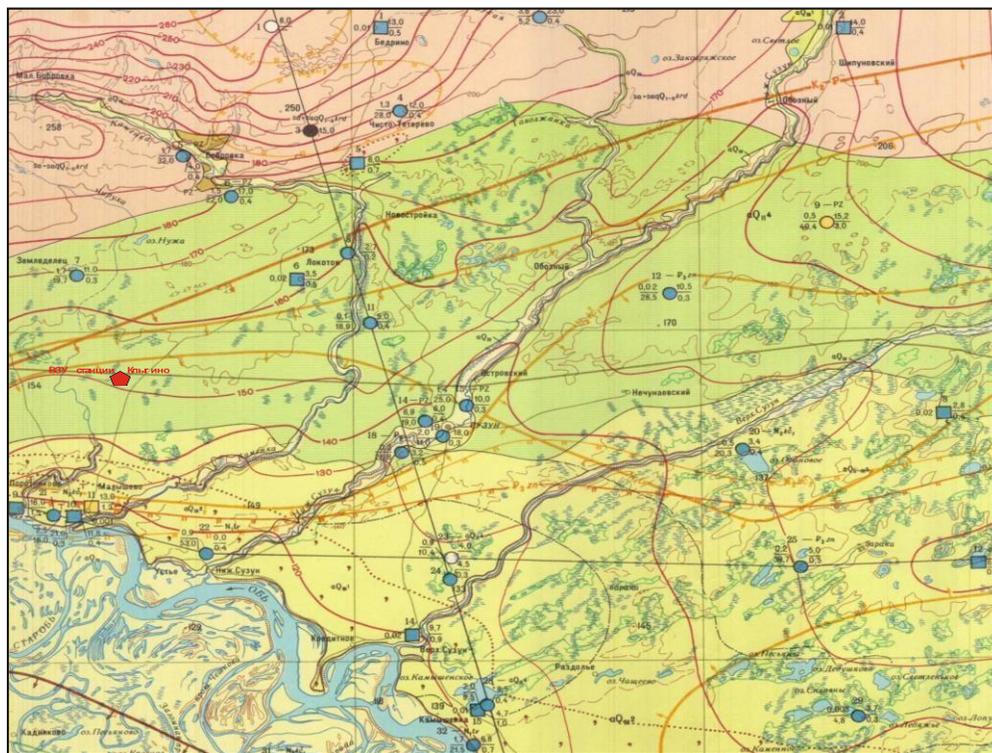
В основании водоносного горизонта залегают голубовато-серые иловатые суглинки мощностью до 8 м. Водовмещающими породами горизонта являются пески. Пески тонко- мелкозернистые, хорошо окатанные.

Грунтовые воды горизонта залегают на глубинах 2,5-11,0 м. Дебиты 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.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1:200 000



Выпущена из гидрогеологической службы №44.XXII масштаба 1:200 000.
авторы Ю.А. Шеренко, А.А. Розин, 1971 г.

в 1 сантиметре 2,0 километра
м 4000 2000 0 2,0 4,0 6,0 км

Основные обозначения

- aQ_{IV} Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений р. Оби и её притоков. Пески, реже суглинки и супеси
- aQ_{III}^* Водоносный горизонт средне-верхнетеррических аллювиальных отложений первой, второй и третьей надпойменных террас р. Оби и её притоков. Пески с прослоями суглинков, реже супеси
- aQ_{II}^* Водоносный горизонт средне-верхнетеррических аллювиальных отложений четвертой надпойменной террасы р. Оби. Вверху - преимущественно суглинки, реже супеси, внизу - пески
- aQ_{I}^* Водоносный горизонт ниже - средне-верхнетеррических субаллювиальных и субаллювиальных отложений краснообровской свиты. Вверху - преимущественно суглинки и супеси, внизу - пески
- PZ Поверхностные воды верхней трициклоновой зоны пород палеозойского фундамента. Десчавники, известняки, алевролиты, конгломераты, сланцы, аргиллиты, эффузивы

- Гидрогеологические перемычки от поверхности водоносных горизонтов:
 - 140 основные (проверены через 20 м)
 - 130 доэолокитальные (проверены через 10 м)

ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ, КОМПЛЕКСЫ И ВОДЫ СПОРАДИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ, ЗАЛЕГАЮЩИЕ НИЖЕ ПЕРВЫХ ОТ ПОВЕРХНОСТИ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ

- aQ_{II}^* Контуры распространения водоносного горизонта средне-верхнетеррических аллювиальных отложений четвертой надпойменной террасы р. Оби
- H_{1-2}^* Контуры вод спорадического распространения ниже - средне-верхнетеррических субаллювиальных и субаллювиальных отложений краснообровской свиты
- H_{3-4}^* Контуры распространения водоносного горизонта средне-верхнетеррических отложений нижнеюрской подсистемы
- H_{5-6}^* Контуры спорадического распространения среднеюрских отложений тазовской свиты
- H_{7-8}^* Контуры распространения водоносного горизонта нижнеюрских отложений киревской свиты
- K_1-P Контуры распространения водоносного комплекса верхнеюрских - палеогеновых отложений

Примечания: 1. Поверхностные воды верхней трициклоновой зоны пород палеозойского фундамента распространены хаотично.
2. Всплошняком, но практически безводные верхнетеррические - современные пойменные отложения с карты свиты

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДОУПОРНЫХ ПОРОД, ЗАЛЕГАЮЩИХ НИЖЕ ПЕРВЫХ ОТ ПОВЕРХНОСТИ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ

- H_{1-2}^* Контуры распространения водоупорных верхнеюрских отложений верхнеюрской подсистемы. Суглинки, глины
- H_{3-4}^* Контуры распространения водоупорных верхнеюрских отложений верхней части знаменской свиты. Глины

ВОДОУПОРНОСТИ

38 - P₁ и т.д. - номер по каталогу и индекс геологического возраста водоупорных пород, слева в числителе - дебит, л/сек, в знаменателе - понижение, м, справа в числителе - глубина установившегося уровня, м, в знаменателе - минерализация воды, г/л

0,00 - 1,5 / 2,5 - Колодезь. Цифры: сверху - номер по каталогу, слева - дебит, л/сек, справа в числителе - глубина до воды, м, в знаменателе - минерализация воды, г/л

0,1 - 100 / 0,3 - Родник. Цифры: сверху - номер по каталогу и индекс водоупорных пород, слева - дебит, л/сек, справа - минерализация воды, г/л

10-1000 / 10 - Скважина безводная. Сверху - индекс пород, в которых установлены забой скважины. Цифры: слева - номер по каталогу, справа - глубина скважины, м

Примечания: 1. Водоупорные характеристики относятся к поверхности водоносных горизонтов. 2. Уровни установившихся вод обозначены знаком *

- В типичных водоупорных породах:
 - с преобладанием гидрокарбонатного анкнона
 - с преобладанием сульфатного анкнона
 - с неизвестным химическим составом

Рисунок 1.5 – Гидрогеологическая карта района работ

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 суглиисто-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+aQекс). 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 при полной гидравлической связи между собой объединены в единый водоносный горизонт. Данный водоносный горизонт пользуется широким распространением, прослеживаясь как в левобережной, так и на подавляющей части правобережной части листа.

В кровле водоносного горизонта на значительной площади листа 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.

От нижележащих вод спорадического распространения бурлинской серии водоносный горизонт отделен достаточно выдержанной по площади толщей 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, кварца и глинистых окатышей.

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 м²/сут, но на подавляющей площади она не превышает 100 м²/сут.

По качеству воды горизонта пресные, сухой остаток 0,1-0,9 г/л, по типу гидрокарбонатно-натриевые и гидрокарбонатно-кальциевые, слабокислые 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. По скважине 30, расположенной на южной окраине р.п. Сузун, гидростанцией НППЭ проводятся режимные наблюдения за уровнем с июля 1960 г. по настоящее время. Имеющиеся данные показывают, что резкое понижение уровня обычно происходит в марте и заканчивается в апреле-мае, причем режим вод горизонта находится в тесной взаимосвязи с гидрометеорологическими условиями района. Годовая амплитуда колебания уровня составляет 28-78 см.

Подземные воды горизонта являются одним из основных и надежных источников для целей водоснабжения на большей части территории Сузунского района. В пределах правобережья используются воды или верхней части, или всего

водоносного горизонта, а в пределах левобережья – ведется эксплуатация только вод нижнекочковской подсвиты.

Водоносный горизонт субэральных отложений краснодубровской свиты (QI-Шкrd) распространен только в северной части территории. 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 водоносного горизонта на значительной площади его распространения 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. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.

2.1 Характеристика водохозяйственной обстановки в пределах исследуемой территории

2.1.1 Существующее водоснабжение и опыт эксплуатации действующих водозаборов в районе

Основным источником хозяйственно–питьевого водоснабжения населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов на территории района являются подземные воды водоносного четвертичного аллювиального горизонта четвертой надпойменной террасы р. Обь и водоносный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты. Отбор воды осуществляется как неглубокими колодцами, так и эксплуатационными скважинами.

В радиусе 8 км от ВЗУ станции «Клыгино» нет действующих водозаборных узлов, эксплуатирующих водоносный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты для централизованного водоснабжения.

Ближайший водозаборный узел, по которому имеются сведения о опыте эксплуатации водоносного горизонта отложений нижнекочковской подсвиты, находится в 16 км западнее от ВЗУ «Клыгино», у платформы железной дороги «Тараданово». Водозаборный узел состоит из одной эксплуатационной скважины, пробуренной в 1981 г. на водоносный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты, и имеет лицензию НОВ 02328 ВЭ от 28.10.2010 г. на добычу питьевых подземных вод для хозяйственно–питьевого водоснабжения, действующую до 2035 г. Недропользователем является ОАО «Российские железные дороги». Разрешенный среднесуточный водоотбор составляет 3,92 м³/сут (1,429 тыс. м³/год). Фактический водоотбор по журналам учета 2013-2014 г. за составляет в среднем 3,5 м³/сут. В течение года водоотбор неравномерен, колебания происходят в пределах от 0,7 до 7,7 м³/сут., без превышения годового лимита. Уровень подземных вод находится на глубинах 38,3-39,1, напор над кровлей горизонта – 0,9-1,7 м.

По результатам опытно-фильтрационных работ, проводившихся на ВЗУ станции «Тараданово» в 2014 г., проводимость водоносного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсвиты составляет 65 м²/сут, пьезопроводность - порядка 3·10⁴ м²/сут.

Качество подземных вод, добываемых на ВЗУ «Тараданово» не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 по содержанию марганца и железа, а также по показателю мутности. По всем остальным показателям, нормируемым СанПиН 2.1.4.1074–01, отклонений от установленных норм за весь период эксплуатации не выявлено.

Еще один водозаборный узел, эксплуатирующий водоносный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты, находится в 32 км восточнее ВЗУ

«Клыгино», у ж/д разъезда «Новоосиновский». Водозаборный узел состоит из одной эксплуатационной скважины, пробуренной в 1961 г. на водоносный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты, и имеет лицензию НОВ 02327 ВЭ от 28.10.2010 г. на добычу питьевых подземных вод для хозяйственно–питьевого водоснабжения, действующую до 2035 г. Недропользователем является ОАО «Российские железные дороги». Разрешённый среднесуточный водоотбор составляет 4,59 м³/сут (1,674 тыс. м³/год). Фактический водоотбор по журналам учета за 2012-2014 г.г. составляет в среднем 2,5 м³/сут. Минимальный среднесуточный водоотбор за 2014 г. наблюдается в апреле и составляет 1,2 м³/сут., максимальный – в августе и составляет 3,5 м³/сут. Уровень подземных вод находится на глубинах 5,2-5,9 м, напор над кровлей горизонта – 26,4-27,1 м.

Проводимость водоносного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсвиты, по результатам опытно-фильтрационных работ, проводившихся на ВЗУ станции «Новоосиновский» в 2014 г., составляет 46,5 м²/сут, пьезопроводность - порядка 2·10⁴ м²/сут.

Качество подземных вод, добываемых на ВЗУ «Новоосиновский» не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 по содержанию марганца и железа, а также по показателю мутности. По всем остальным показателям, нормируемым СанПиН 2.1.4.1074–01, отклонений от установленных норм за весь период эксплуатации не выявлено.

2.1.2. Общая характеристика водозабора станции «Клыгино»

Водозаборный узел станции «Клыгино» имеет лицензию НОВ 02329 ВЭ от 28.10.2010 г. на добычу питьевых подземных вод для хозяйственно–питьевого водоснабжения, действующую до 31.10.2035 г. Целевое назначение и вид лицензируемых работ – добыча питьевых подземных вод с целью хозяйственно-

бытового водоснабжения на участке недр «Станция Клыгино». Недропользователем является ОАО «Российские железные дороги». Разрешенный среднесуточный водоотбор составляет 4,38 м³/сут, максимальносуточный - 8,5 м³/сут (1,598 тыс. м³/год), в том числе по балансу водопотребления и водоотведения:

- хозяйственно-бытовые нужды – 0,42 м³/сут (100,98 м³/год);
- водоснабжение населения и животноводческого сектора – 2,5 м³/сут (912,5 м³/год);
- неучтенные расходы 10% - 0,29 м³/сут (101,3 м³/год)
- для полива – 5,25 м³/сут (483 м³/год)

Водозабор состоит из одной скважины №1, оборудованной на водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты. Мощность водоносного горизонта 9,0 м. Статический уровень на момент бурения находился на глубине 20,0 м (абс. отметка 133,0 м).

Глубина скважины №1 составляет 65 м, пробурена в 1965 году. Конструкция скважины, следующая: $\frac{159\text{мм}}{0,0-56,0} * \frac{\text{ф.к.146мм}}{56,0-65,0}$ р.ч60,0-64,0 м. Абсолютная отметка устья

скважины 153 м. Скважина оборудована электропогружным насосом ЭЦВ 6-6,3-80. Глубина загрузки 40 м.

Геолого–технический разрез скважины представлен на рис. 2.1.

Устье скважины расположено в наземном павильоне, закрывающемся на замок, доступ посторонних лиц к устью исключен. Пол павильона забетонирован, стены и потолок побелены. Побелка павильона проводится ежегодно. Оголовок скважины герметичен и расположен на высоте 0,7 м над уровнем пола.

В целом конструкция скважины отвечает гидрогеологическим и санитарным требованиям и исключают возможность попадания в водоносный горизонт поверхностных загрязнений непосредственно через устье.

Сведения о фактическом водоотборе приведены на Рис. 2.2. Фактический водоотбор на водозаборе станции Клыгино по журналам учета за 2012-2014 г.г. составляет в среднем 0,7 м³/сут. Современный водоотбор неравномерен по месяцам и определяется потребностью объектов ж/д станции. За период с 2012 по 2014 г.г. максимальный среднесуточный водоотбор составил 4,9 м³/сут (153 м³/мес) и не превысил максимальносуточного водоотбора, разрешенного лицензией. Суммарный годовой водоотбор за 2012 г. составил 163 м³/год, за 2013 г. – 447 м³/год, за

неполный 2014 г. (до октября включительно) - 132 м³/год.

Минимальный среднесуточный водоотбор за 2014 г. наблюдается в сентябре-октябре и составляет 0,1 м³/сут., максимальный – в январе и составляет 1,1 м³/сут.

Режимные наблюдения недропользователем ведутся с января 2014 г. Уровень подземных вод находится на глубинах 21,9-22,8 м.

2.2 Обоснование гидрогеологических параметров

2.2.1 Природная геолого-гидрогеологическая модель участка недр

В региональном тектоническом плане участок недр находится на южной окраине Западно-Сибирской плиты, в долине р. Обь.

В геологическом строении участка недр в пределах глубины изучения принимают участие отложения неогеновой и четвертичной систем, представленные аллювием.

Нижняя часть разреза представлена отложениями нижнекочковской подсвиты неогена и сложена песками среднезернистыми с включениями гравия и гальки. Вскрытая мощность отложений в пределах оцениваемого ВЗУ составляет 9 м. Далее по разрезу залегают глинистые отложения с прослоями песка верхнекочковской подсвиты, переходящие выше по разрезу в плотные глины, общей мощностью 26 м. Перекрыты отложения верхнекочковской подсвиты четвертичными аллювиальными отложениями четвертой надпойменной террасы р.Обь, представленными песками крупнозернистыми и, ближе к поверхности, песками мелкозернистыми, общей мощностью 30 м.

В гидрогеологическом отношении участок эксплуатируемого водозабора расположен на юго-восточной окраине сложного Западно-Сибирского артезианского бассейна порово-пластовых подземных вод.

Схематический гидрогеологический разрез участка ВЗУ станции "Клыгино"

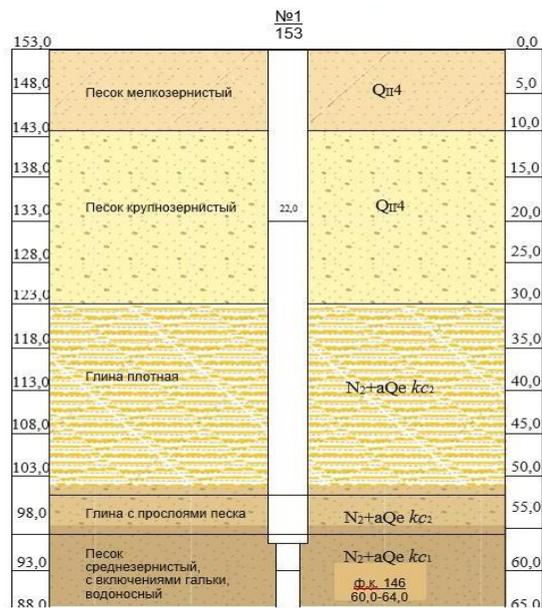
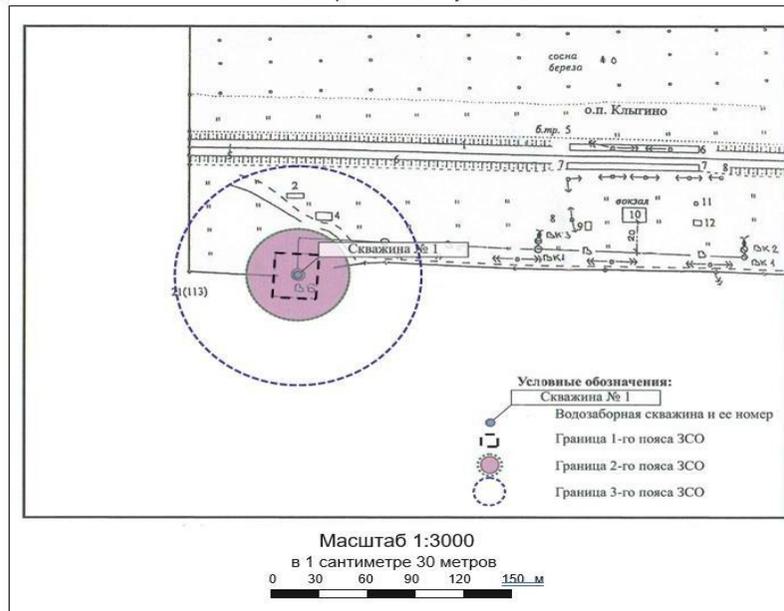


Схема расположения участка ВЗУ



Основные показатели качества воды

Наименование показателей	Фактическое содержание	Единицы измерения	Гигиенический норматив
Запах при 20°C	0	Баллы	не более 2
Запах при 60 °С	0	Баллы	не более 2
Привкус	0	Баллы	не более 2
Цветность	10.5	Градусы цветности (Фг-Ср)	не более 20(35)
Мутность	9.8	ЕМФ	не более 2.6(3.5)
Водородный показатель	7.57	Единицы pH	6-9
Окисляемость	3.1	мг О/л	не более 5.0
Жесткость	6.7	°Ж	не более 2(10)
Сухой остаток	390.1	мг/л	не более 1000(1500)
Аммоний	1.2	мг/л	не более 2.0
Нитриты	0.004	мг/л	не более 3.0
Нитраты	менее 0.5	мг/л	не более 45
Железо	1.46	мг/л	не более 0.3 (1.0)
Хлориды	28.5	мг/л	не более 350
Сульфаты	12.3	мг/л	не более 500
Марганец	0.16	мг/л	не более 0.1
Бор	менее 0.05	мг/л	не более 0.5
Фтор	0.25	мг/л	не более 1.5
Аммиак	1.81	мг/л	не более 2.0
Кальций	58.3	мг/л	25 – 130.0
Магний	38.1	мг/л	5 – 65.0
Калий	3.8	мг/л	не более 20.0
Натрий	1.2	мг/л	не более 200.0
Гидрокарбонаты	412.3	мг/л	30 – 400.0
Общая α-радиоактивность	0.05	Бк/л	0.2
Общая β-радиоактивность	0.48	Бк/л	1.0
Радон	32.5	Бк/л	60.0

SD

Графики водоотбора и уровня подземных вод



Результаты опытно-фильтрационных работ

Дата проведения откачки	Интервал опробования	Дебит			Уровень воды		Понижение, м	Удельный дебит, л/с²м	Проводимость (сред. по откачке и восст.), м²/сут
		м³/час	м³/сут	л/с	Статический, м	Динамический, м			
23.10.2014	56.0-65.0	6	150	1,7	22,3	24.45	2,15	0,8	84,5

Рисунок 2.1. Паспорт ВЗУ ж/д станции «Клыгино»



год	месяц	м.куб/сут	м.куб/мес	глубина уровня от устья	абс. отм. уровня
2012	янв	0,2	6	н.св.	н.св.
	фев	1,7	54	н.св.	н.св.
	мар	0,3	8	н.св.	н.св.
	апр	0,3	8	н.св.	н.св.
	май	0,6	18	н.св.	н.св.
	июн	0,1	4	н.св.	н.св.
	июл	0,6	18	н.св.	н.св.
	авг	0,5	17	н.св.	н.св.
	сен	0,5	15	н.св.	н.св.
	окт	0,2	7	н.св.	н.св.
	ноя	0,1	4	н.св.	н.св.
	дек	0,1	4	н.св.	н.св.
2013	янв	0,1	3	н.св.	н.св.
	фев	0,1	3	н.св.	н.св.
	мар	0,1	4	н.св.	н.св.
	апр	0,2	6	н.св.	н.св.
	май	0,2	5	н.св.	н.св.
	июн	0,4	11	н.св.	н.св.
	июл	0,2	7	н.св.	н.св.
	авг	0,2	7	н.св.	н.св.
	сен	0,3	8	н.св.	н.св.
	окт	4,6	144	н.св.	н.св.
	ноя	4,9	153	н.св.	н.св.
	дек	3,1	96	н.св.	н.св.
2014	янв	1,1	34	22,8	130,2
	фев	0,8	25	22,7	130,3
	мар	0,6	18	22,5	130,5
	апр	0,4	13	22,0	131,0
	май	0,4	11	22,1	130,9
	июн	0,3	8	22,0	131,0
	июл	0,3	10	21,9	131,1
	авг	0,2	7	22,0	131,0
	сен	0,1	3	22,1	130,9
	окт	0,1	3	22,3	130,7

Рисунок 2.2. – Режим водоотбора на ВЗУ станции «Клыгино» и графики колебания уровня целевого водоносного горизонта

Продуктивным водоносным горизонтом на ВЗУ «Клыгино» является водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты. Данный водоносный горизонт пользуется широким распространением на подавляющей части исследуемой территории, в связи с чем при подсчете запасов может рассматриваться как неограниченный.

В кровле водоносного горизонта залегают плотные глинистые отложения верхнекочковской подсвиты, мощностью 26 м, играющие роль относительного водоупора и обуславливающие напорный характер водоносного горизонта.

Водовмещающими породами водоносного горизонта нижнекочковской подсвиты горизонта являются пески, мощностью 9 м. Глубина залегания кровли горизонта – 56 м.

Статический уровень подземных вод устанавливается на глубине 22,0 м. Водоносный горизонт характеризуется напорным режимом, величина напора над кровлей 34 м.

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

По качеству воды горизонта пресные, сухой остаток 0,6 г/л, по типу гидрокарбонатная, кальциево-магниевая, реакция среды нейтральная (рН=7,6), жесткие (6,7 мг·экв/л). Качество добываемой воды на ВЗУ «Клыгино» не отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по содержанию марганца и железа.

2.2.2 Определение гидрогеологических параметров водоносного горизонта

Фильтрационные параметры продуктивного водоносного горизонта на исследуемом участке оцениваются по материалам проведенной опытной откачки из скважины №1.

Расчетными гидрогеологическими параметрами для подсчета запасов подземных вод служат проводимость, пьезопроводность и величина допустимого понижения уровня подземных вод на расчетный период эксплуатации.

В основу графоаналитического метода обработки данных откачки и восстановления положена зависимость Тейса для нестационарной фильтрации в напорном пласте.

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2.25a^*t}{r^2} = \frac{0.183Q}{km} \lg \frac{2.25a^*t}{r^2} = A + C \lg t, \text{ где: } A = C * \lg \frac{2.25a^*t}{r^2}; \quad C = \frac{0.183Q}{km}$$

По материалам откачки строится полулогарифмический график временного прослеживания понижений уровней в центральной скважине $S - \lg t$. С этого графика снимается угловой коэффициент C .

$$C = \frac{S_{t_2} - S_{t_1}}{\lg t_2 - \lg t_1} = \frac{0.183Q}{km}$$

Обработка материалов восстановления уровня в скважине проводится аналогично обработке понижения уровня.

Дальнейшие расчёты выполняются по формуле: $km = \frac{0.183Q}{C}$ где;

km – водопроницаемость (м²/сут);

Q – дебит скважины при откачке (м³/сут);

$S * n(t_n)$ – восстановление уровня в скважине (в метрах) на момент времени t_n (мин) от окончания откачки.

Обработка материалов восстановления уровня в скважине проводится аналогично обработке понижения уровня: строится полулогарифмический график временного прослеживания ($S - \lg(t/(t_0 + t))$) и проводится расчет углового коэффициента.

В ходе опытно-фильтрационных работ на ВЗУ станции «Клыгино» была достигнута стабилизация уровня. В связи с отсутствием наблюдательных скважин поблизости, фильтрационные параметры водоносного комплекса определены по данным снижения и восстановления уровня в центральной скважине.

Сводные результаты обработки материалов опытно-фильтрационных работ приведены на Рис. 2.3.

По результатам обработки опытной откачки, проницаемость водоносного горизонта нижнекочковской подбиты составила 83,2 м²/сут, а по результатам наблюдений за восстановлением уровня – 85,8 м²/сут. В качестве расчетной принимается проницаемость, полученная по данным восстановления уровня, как величина более достоверная.

Определение величины проницаемости по снижению и восстановлению уровней в центральной скважине является ненадежным в связи с возможной погрешностью, обусловленной сопротивлением прискважинной зоны. Однако, определить порядок искомой величины таким способом допустимо.

Величина проницаемости, определенная по данным откачки, составляет $6,33 \cdot 10^4$ м²/сут; по графику временного прослеживания восстановления уровня –

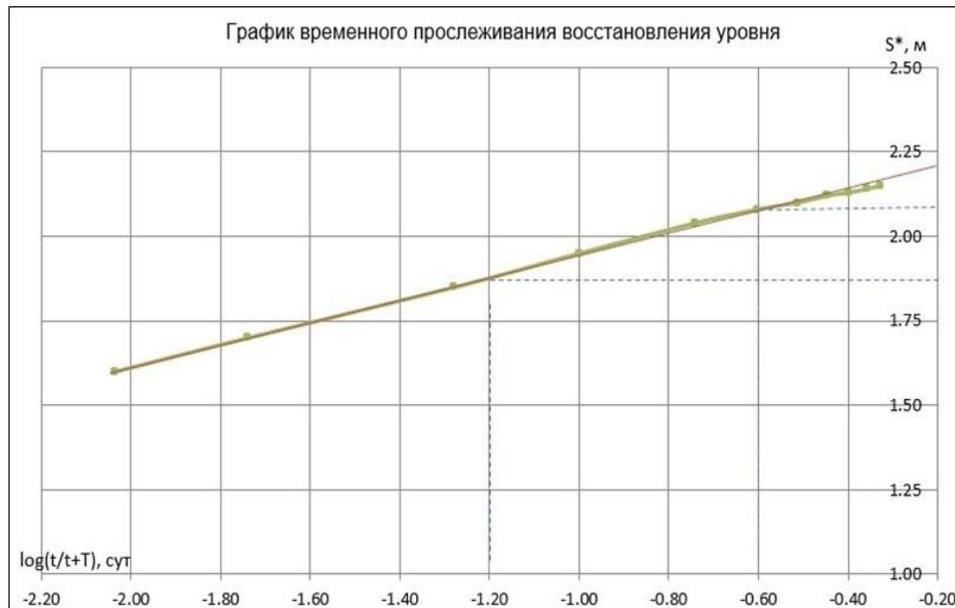
3,35·10⁴ м²/сут. Пьезопроводность порядка 4,8·10⁴ м²/сут соответствует литологическому описанию [8].

По результатам опытно-фильтрационных работ, проведенных на ВЗУ «Тараданово», находящемся в 16 км западнее, величина пьезопроводности водоносного горизонта отложений нижнекочковской подсвиты также имеет порядок 10⁴ м²/сут. Таким образом, округленная величина 4,8·10⁴ м²/сут может быть использована в качестве расчетной при подсчете запасов подземных вод.

2.2.3 Обоснование допустимого понижения в эксплуатационных скважинах оцениваемого водозабора

Допустимое понижение уровня подземных вод в эксплуатационной скважине оцениваемого участка определяется требованием сохранения проектной производительности водозабора, равной заявленной потребности предприятия в воде, в течение всего расчётного периода его эксплуатации (25 лет).

Водоносный горизонт кочковской подсвиты на территории работ характеризуется напорным режимом, величина напора над кровлей составляет 34 м. Величина допустимого понижения уровня воды определяется исходя из условия, что при эксплуатации водозабора не произойдёт снижения уровня ниже кровли продуктивного водоносного горизонта. Таким образом, допустимое понижение принято равным величине напора над кровлей: 34 м.



ВОССТАНОВЛЕНИЕ				
t, мин	t/(t+T ₀), сут	log(t/(t+T ₀)), сут	Скважина №1	
			S, м	H, м
5	0,009	-2,04	1,60	22,85
10	0,018	-1,74	1,70	22,75
30	0,053	-1,28	1,85	22,60
60	0,100	-1,00	1,95	22,50
120	0,182	-0,74	2,04	22,41
180	0,250	-0,60	2,08	22,37
240	0,308	-0,51	2,10	22,35
300	0,357	-0,45	2,12	22,33
360	0,400	-0,40	2,13	22,32
420	0,438	-0,36	2,14	22,31
480	0,471	-0,33	2,15	22,30

$$C = \frac{2,08 - 1,89}{-0,6 - (-1,2)} = 0,32$$

$$T = \frac{0,183 \cdot 150}{0,33} = 85,8$$

$$\lg a^* = \frac{2,2}{0,32} + 2 \lg 0,1 - 0,35$$

$$a^* = 3,35 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$$



ВОССТАНОВЛЕНИЕ				
t, мин	t/(t+T ₀), сут	log(t/(t+T ₀)), сут	Скважина №1	
			S, м	H, м
5	0,009	-2,04	1,60	22,85
10	0,018	-1,74	1,70	22,75
30	0,053	-1,28	1,85	22,60
60	0,100	-1,00	1,95	22,50
120	0,182	-0,74	2,04	22,41
180	0,250	-0,60	2,08	22,37
240	0,308	-0,51	2,10	22,35
300	0,357	-0,45	2,12	22,33
360	0,400	-0,40	2,13	22,32
420	0,438	-0,36	2,14	22,31
480	0,471	-0,33	2,15	22,30

$$C = \frac{2,08 - 1,89}{-0,6 - (-1,2)} = 0,32$$

$$T = \frac{0,183 \cdot 150}{0,33} = 85,8$$

$$\lg a^* = \frac{2,2}{0,32} + 2 \lg 0,1 - 0,35$$

$$a^* = 3,35 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$$

Рисунок 2.3.– Результаты опытно-фильтрационных работ на ВЗУ станции Клыгино

2.3. Оценка запасов подземных вод участка водозабора станции «Клыгино»

2.3.1 Подсчет запасов подземных вод

Заявленная потребность в воде станции «Клыгино» установлена в размере 4,38 м³/сут. Удовлетворение заявленной потребности предусматривается за счёт эксплуатации подземных вод водоносного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсвиты.

Рассматриваемая территория не отнесена к какому-либо из месторождений подземных вод. По водозабору станции «Клыгино» запасы подземных вод ранее не утверждались.

В состав оценки запасов подземных вод водоносного горизонта нижнекочковской подсвиты на участке ВЗУ станции «Клыгино» входит доказательство того, что понижение в скважине водозабора к концу срока его эксплуатации (25 лет или 10000 сут) при заданной нагрузке (4,38 м³/сут), не превысит допустимого понижения (34 м) и не приведёт к остановке водозаборного узла.

Понижение в скважине водозабора обусловлено двумя составляющими:

- понижением, вызванным работой самого водозабора,
- понижением, возникающим при работе соседних ВЗУ (региональная срезка уровня).

Решение первой задачи сводится к проведению расчётов понижения в соответствии с выбранной гидродинамической схемой движения подземных вод. Для расчёта прогнозного понижения принята схема неограниченного напорного горизонта.

Формула расчёта понижения по выбранной схеме имеет вид:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} = \frac{2.25a*t}{r_{СКВ}^2}$$

S - понижение уровня в скважине (м);

Q - дебит водозабора (4,38 м³/сут);

km - проводимость (85,8 м²/сут);

a – пьезопроводность (4,8*10⁴ м²/сут)

t – время работы водозабора (1*10⁴ сут)

Таким образом, расчетные понижение составит:

$$S = \frac{4,38}{4 \cdot 3,14 - 85,8} \ln \frac{2,25 \cdot 4,8 \cdot 10^4 \cdot 10^4}{0,1^2} = 0,1$$

Учитывая тот факт, что в радиусе 8 км от водозаборного узла станции «Клыгино» отсутствуют другие водозаборные узлы, эксплуатирующие водоносный верхнеплоченовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт, величина региональной срезки уровня является пренебрежимо малой. В свою очередь и эксплуатация ВЗУ станции «Клыгино» в течении 25 лет не приведёт к остановке действующих ВЗУ.

Прогнозное понижение в скважине составляет 0,1 м и не превышает допустимого понижения, равного 34 м.

Запасы подземных вод в количестве 4,38 м3/сут на водозаборе станции «Клыгино» определены на срок 25 лет и классифицируются как балансовые. Название месторождения предлагается выбрать по названию железнодорожной станций: «Клыгинское».

2.3.2 Оценка обеспеченности запасов подземных вод прогнозными ресурсами и оценка воздействия на окружающую среду

В соответствии с Методическими рекомендациями «Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами» оценка обеспеченности запасов подземных вод прогнозными ресурсами осуществляется путем расчета

величины радиуса зоны формирования запасов по формуле: $R_{\phi} = \sqrt{\frac{Q_{\text{в}}}{\pi \cdot M_{\text{пр}}}}$, где

R_{ϕ} – радиус зоны формирования запасов, м;

$Q_{\text{в}}$ – дебит водоотбора, м3/сут;

$M_{\text{пр}}$ – модуль прогнозных ресурсов (для Новосибирской области 48,8 м3/сут*км2 по данным центра ГМСН).

Таким образом, для ВЗУ станции Клыгино: $R_{\phi} = \sqrt{\frac{4,38}{3,14 \cdot 48,8}} = 170 \text{ м}$

Расстояние от скважины оцениваемого ВЗУ до других водозаборов, эксплуатирующих верхнеплоченовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт, превышает 8 км, а значит, превышают и полученный радиус формирования запасов подземных вод. Таким образом, запасы подземных вод данного водоносного горизонта на исследуемой территории в количестве 4,38 м3/сут являются обеспеченными.

Возможное влияние отбора подземных вод на водозаборе ж/д ст. Клыгино на окружающую среду, в связи с относительно малым водоотбором подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта и отсутствием прямой гидравлической связи с поверхностными водотоками, исключается.

В соответствии с Методическими рекомендациями «Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами» («ГИДЭК», М., 2002) оцениваемый водозабор относится к группе «а» - одиночные водозаборы, расположенные на достаточно больших расстояниях от других одиночных водозаборов и крупных водозаборов подземных вод, предназначенные для водоснабжения отдельных объектов с ограниченной потребностью, что позволяет рассматривать их без учета взаимодействия с другими водозаборами. Оценка влияния эксплуатации одиночных водозаборов данной группы на различные компоненты окружающей среды не производится, «так как можно полагать, что при столь незначительном водоотборе такое влияние отсутствует».

2.3.3 Категоризация запасов подземных вод

Категоризация запасов подземных вод хозяйственно–питьевого назначения выполнена согласно действующей «Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод» [3].

Рассматриваемая территория характеризуется спокойным и ненарушенным залеганием и устойчивой мощностью водоносных горизонтов с относительно однородными фильтрационными свойствами водовмещающих пород. Месторождение приурочено к речной долине (р. Обь). По степени сложности геолого–гидрогеологических условий оцениваемое месторождение следует отнести к 1–ой группе сложности.

Степень изученности геологического строения и гидрогеологических условий, достоверность определения расчетных гидрогеологических параметров и показателей, методика подсчета запасов и полученные результаты соответствуют требованиям современных нормативных документов. При этом изучены органолептические свойства воды, содержание неорганических и органических веществ, радиационная безопасность. То есть качество подземных вод изучено по нормируемым показателям в объеме, позволяющем установить соответствие состава

подземных вод действующим нормативным требованиям для питьевых подземных вод.

Водоносный аллювиальный горизонт нижнекочковской подсвиты на оцениваемом участке опробован опытной откачкой из скважины №1 с максимальным достигнутым дебитом 150 м³/сут.

Таким образом, по действующей Классификации, с учетом степени геолого– гидрогеологической изученности, запасы подземных вод водоносного аллювиального горизонта нижнекочковской подсвиты месторождения «Клыгинское» в размере 4,38 м³/сут предлагается отнести к категории «В».

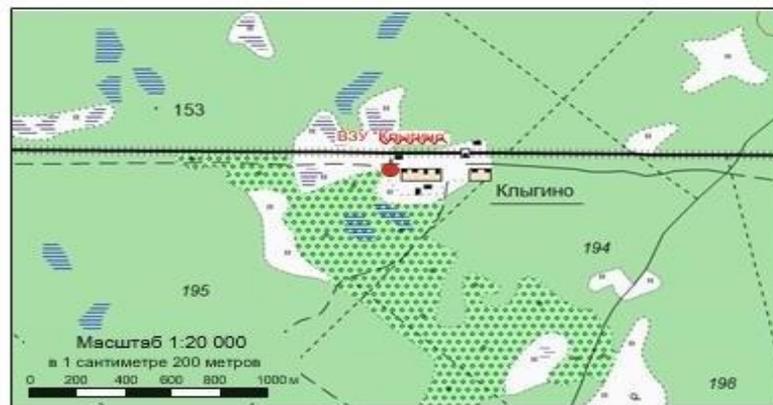
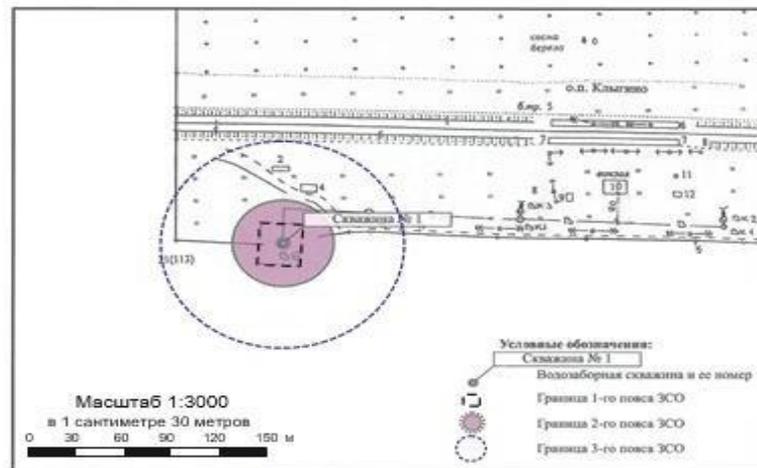
2.4. Рекомендации по эксплуатации водозабора

Эксплуатация подземных вод на участке водозабора станции «Клыгино» осуществляется одной скважиной, оборудованной на водоносный горизонт нижнекочковской подсвиты.

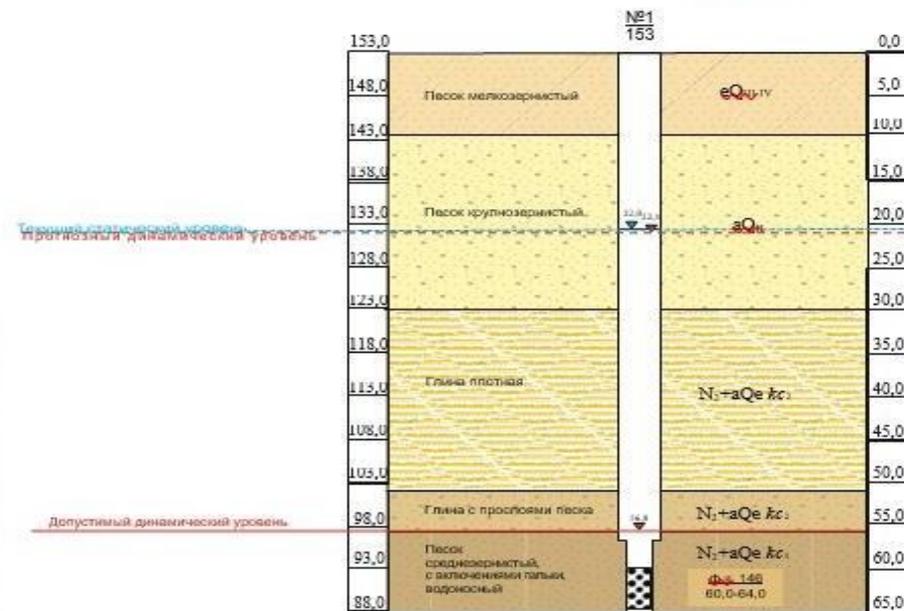
Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод сводятся к следующему:

- проводить регулярный учёт водоотбора из скважины по показаниям водомеров с записью данных в журнал водоотбора;
- результаты всех наблюдений, в т. ч. замеры уровня при смене насоса, фиксировать в специальном журнале;
- производить отбор проб воды из скважины и выполнять химические анализы не реже двух раз в год;
- результаты ведения мониторинга регулярно направлять в Территориальную службу государственного мониторинга состояния недр.

Кроме того, рекомендуется провести геофизические исследования в скважине с целью оценки ее технического состояния, так как ее эксплуатация ведется уже более 49 лет.



Схематический гидрогеологический разрез участка ВЗУ станции "Клыгино"



Категоризация запасов подземных вод водозабора ВЗУ ж/д станции "Клыгино"

МРВ Участок	Индекс водоносного горизонта	Номер скважины	Достигнутый дебит при опытной откачке ($\text{м}^3/\text{сут.}$)	Потребность в воде ($\text{м}^3/\text{сут.}$)	Категоризация запасов ($\text{м}^3/\text{сут.}$)		Назначение подземных вод
					В	Всего	
Клыгино	$N_2+Q_{\text{ср}}\text{кс.}$	№1	150,0	4,38	4,38	4,38	Хозяйственно- бытовое и питьевое

Рисунок 2.4. – План подсчета запасов.

Рекомендации по организации зон санитарной охраны

В процессе эксплуатации водозабора должны соблюдаться требования, регламентированные Санитарными правилами и нормами (СанПиН 2.1.4 1110–02) «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения, водопроводов питьевого назначения».

Зоны санитарной водозабора должны быть организованы в составе трёх поясов, предназначение и определение границ которых рассмотрены в разделе 4.2 данного отчёта. По каждому из поясов зоны санитарной охраны должен быть разработан план мероприятий, целью которых является максимальное снижение микробного и химического загрязнения воды в источнике водоснабжения – подземных водах.

Основные меры защиты подземных вод от загрязнения и проводимые в этом направлении мероприятия сводятся к следующему:

Первый пояс (зона строго режима). На территории зоны санитарной охраны 1–го пояса не допускать любые виды строительства, не имеющие отношение к эксплуатации, расширению и реконструкции водозабора, в том числе прокладку водопроводов, размещения жилых и хоз–бытовых зданий; не допускать возможности загрязнения подземных вод через оголовки и устье скважины.

В настоящее время территория защищена от затопления, водопроводные сооружения оборудованы с учётом предотвращения возможности загрязнения воды через оголовки и устье скважины.

На территории первого пояса не допускается: посадка высокоствольных деревьев; все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации водозабора, в том числе проведение водопроводов различного назначения; размещение жилых и хозяйственно–бытовых зданий; проживание людей; применение ядохимикатов и удобрений. Здания должны быть оборудованы канализацией для отведения сточных вод на очистные сооружения, расположенные за пределами первого пояса ЗСО.

Второй и третий пояса (зоны ограничений – защиты от микробного и химического загрязнения). На территориях этих поясов должны быть организованы работы, направленные на выявление, тампонирование или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин,

представляющих опасность в части возможности загрязнения водоносного горизонта. Бурение новых скважин и новое строительство должны производиться при обязательном согласовании с районным ТОУ Роспотребнадзора, органами экологического и геологического контроля. Здесь запрещаются: закачки отработанных вод в подземные горизонты; подземное складирование твердых отходов и разработка недр земли; размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод.

Дополнительно на территории второго пояса не допускается: размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод.

Санитарные мероприятия в зоне санитарной охраны должны выполняться:

- в пределах первого пояса ЗСО – владельцем ВЗУ за счёт средств, предусмотренных на их строительство и эксплуатацию;
- в пределах второго и третьего поясов ЗСО – владельцами объектов, оказывающих (или могущих оказывать) отрицательное влияние на качество воды источников водоснабжения.

Организация разработки проекта ЗСО и выполнение санитарных мероприятий в пределах поясов осуществляется недропользователями совместно с органами местного самоуправления.

3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

Методика выполнения проектируемых работ в значительной степени определяется степенью сложности геолого-гидрогеологических условий изучаемой территории с учётом соблюдения в ходе геологоразведочных работ требований существующих сегодня в РФ правовых, инструктивно-методических и директивных материалов. Основные из них представлены следующими документами: [Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды), 1998]; (Классификация запасов ... подземных вод, 2007) [3]; (Методические рекомендации по применению Классификации ..., 2007) [4]; СанПиН 2.1.4.1110-02. "Зоны санитарной охраны..." [18]; СанПиН 2.1.4.1074-01. "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды ..." [17]; Лицензия на право пользования недрами (НОВ, 02409, ВЭ) и условия лицензионного соглашения.

Целью проектируемых работ является проведение гидрогеологических изысканий с целью подсчета запасов подземных вод на участке водозаборного узла железнодорожной станции «Клыгино», степень геолого-гидрогеологической изученности категории «В» при заявленной потребности в воде 600 м³/сут.

Водозаборный узел находится в 200 м восточнее вокзала о.п. Клыгино. В административном отношении территория относится к Сузунскому району Новосибирской области. В региональном тектоническом плане участок недр находится на южной окраине Западно-Сибирской плиты, в долине р. Обь.

Планируемые гидрогеологические исследования должны работать на конечный результат, - оценку запасов питьевых подземных вод, соответствующих по степени геолого-гидрогеологической изученности категории "В". По определению (Методические рекомендации ..., 2007) [4], - к запасам подземных вод может быть отнесено только то их количество, при отборе которого выполняется ряд условий, а именно: водозаборное сооружение должно быть рациональным в геологическом и технико-экономическом отношении; понижение уровня подземных вод в скважине не должны превышать допустимой величины (Slim); водозабор должен рассчитываться на

определённый срок непрерывной работы; качество воды (с учётом возможной водоподготовки) в течение всего срока работы водозабора должно отвечать нормативам для питьевого водоснабжения (СанПиН 2.1.4.1074-01) [17]; есть возможность организации зоны санитарной охраны (СанПиН 2.1.4.1110-02)[18]; экологические последствия планируемого водоотбора на окружающую природную среду должны быть минимальными.

3.1. Виды проектируемых работ

Геологоразведочные работы, по проведению гидрогеологических исследований, связанных с оценкой запасов подземных вод, включают в себя следующие виды гидрогеологических работ:

- сбор, изучение и анализ материалов прежних лет;
- организационно-подготовительный период;
- обследование водозабора станции «Клыгино» и проведение опытно–фильтрационных работ;
- анализ гидрохимических опробований;
- характеристика качества подземных вод;
- санитарная характеристика водозаборного узла и организация зон санитарной охраны

3.1.1 Сбор, изучение и анализ материалов прежних лет

Были собраны и изучены 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 станции «Клыгино». Результатом выполненных анализов являются представленные в разделе 1 настоящего отчёта сведения о изученности района работ, геологических и гидрогеологических условиях участка работ, геологическая и гидрогеологическая карты района работмасштаба 1:200 000 (Рис 1.3, Рис 1.4).

Сведения о режиме эксплуатации и современном положении уровня подземных водна ВЗУ «Клыгино» приведены в виде графиков и таблиц на Рис.

3.2. Анализ опыта эксплуатации подземных вод в пределах территории приводится на основе фондовых материалов и результатов обследования близлежащих водозаборов, эксплуатирующих подземные воды водоносного

аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсвиты. Карта фактического материала приведена на рис. 1.3.

3.1.2 Организационно-подготовительный период

В организационно-подготовительный период проводится изучение условий проведения работ, подбирается необходимая документация, приборы, оборудование. Персонал участка проходит инструктаж по технике безопасности, противопожарной безопасности и охране окружающей среды. Проводится транспортировка персонала, оборудования, снаряжения к месту работ. Одновременно проектно-сметная документация проходит финансово-методическую экспертизу в Сибирском территориальном отделении ФБУ "Росгеолэкспертиза"

3.1.3 Обследование ВЗУ станции «Клыгино» и опытно-фильтрационные работы

Обследование водозаборного узла было проведено 23 октября 2014 года с целью оценки современного технического состояния скважины, оценки санитарного состояния территории первого пояса ЗСО, а также экологического состояния прилегающей территории, выявления существующих и потенциальных источников загрязнения подземных вод. Результаты обследования приведены в главах 3, 4 и 5 данного отчета.

Опытно-фильтрационные работы являются одним из основных методов гидрогеологических исследований. С целью определения параметров водоносного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подсвиты и возможной производительности скважины №1 была проведена опытная откачка. До начала опыта скважина была остановлена на 5 часов.

Продолжительность откачки – 9 часов. Откачка выполнялась с постоянным дебитом. В процессе откачки велся журнал наблюдений за динамическим уровнем.

Дебит скважины составил 150,0 м³/сут при понижении 2,15 м. Удельный дебит скважины – 0,8 л/сек на метр.

Замеры дебита осуществлялись объемным методом при помощи водомерной емкости (500 л.), время заполнения которой составило 289 секунд. Время замерялось секундомером, уровень подземных вод – электроуровнемером УСК–ТЭ–150.

После остановки насоса уровень подземных вод полностью восстановился за 8 часов.

При проведении опытно-фильтрационных работ использовался насос ЭЦВ6-6,3-80, установленный в скважине на глубине 40 м.

С целью соблюдения требований техники безопасности и поддержания нормальных санитарно-гигиенических условий на рабочей площадке, откачиваемая вода при проведении откачек отводилась на расстояние 80 м от скважины в пониженную часть рельефа по временному водоводу диаметром 108 мм. В ходе опытно-фильтрационных работ на ВЗУ станции «Клыгино» была достигнута стабилизация уровня. В связи с отсутствием наблюдательных скважин поблизости, фильтрационные параметры водоносного комплекса определены по данным снижения и восстановления уровня в центральной скважине.

Сводные результаты обработки материалов опытно-фильтрационных работ приведены на Рис. 2.3.

По результатам обработки опытной откачки, проводимость водоносного горизонта нижнекочковской подсветы составила 83,2 м²/сут, а по результатам наблюдений за восстановлением уровня – 85,8 м²/сут. В качестве расчетной принимается проводимость, полученная по данным восстановления уровня, как величина более достоверная.

Определение величины пьезопроводности по снижению и восстановлению уровней в центральной скважине является ненадежным в связи с возможной погрешностью, обусловленной сопротивлением прискважинной зоны. Однако, определить порядок искомой величины таким способом допустимо.

Величина пьезопроводности, определенная по данным откачки, составляет $6,33 \cdot 10^4$ м²/сут; по графику временного прослеживания восстановления уровня – $3,35 \cdot 10^4$ м²/сут. Пьезопроводность порядка $4,8 \cdot 10^4$ м²/сут соответствует литологическому описанию [8].

По результатам опытно-фильтрационных работ, проведенных на ВЗУ «Тараданово», находящемся в 16 км западнее, величина пьезопроводности водоносного горизонта отложений нижнекочковской подсветы также имеет

порядок 104 м²/сут. Таким образом, округленная величина 4,8·104 м²/сут может быть использована в качестве расчетной при подсчете запасов подземных вод.

3.1.4 Гидрохимические опробования

Контроль над качеством подземных вод на ВЗУ «Клыгино» осуществляется согласно утвержденному плану-графику предприятия. Анализы воды проводятся аккредитованным испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту» Барнаульский филиал, имеющим аттестационное свидетельство №0001.512081 от 26.08.2013 г. действительное до 31.10.2016 г.

В процессе производства работ по объекту из скважины №1 оцениваемого водозабора был произведен отбор проб подземных вод для определения макро– и микрокомпонентного состава, обобщённых, органолептических и радиологических показателей. Анализ воды также проводился в Барнаульском филиале ФБУЗ.

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».

Анализ результатов химического опробования подземных вод проведен в разделе 4 данного отчета. Протоколы химических анализов, прилагается к отчету (Приложение 9).

Таблица 3.1. Виды и количество выполненных исследований на ВЗУ ст. Клыгино

№№ п/п	Виды анализов	Количество проб	Название лаборатории	Аттестат аккредитации номер срок действия
1	Макро- и микро-компоненты	4	ФБУЗ ЦГиЭ в Барнаульский филиал	№0001.512081 от 26.08.2013 г. до 26.08.2018 г.
2	Микробиологический	6		
3	Радиологический	1		

3.1.5 Характеристика качества подземных вод

На водозаборе станции «Клыгино» эксплуатационная скважина оборудована на водоносный аллювиальный горизонт отложений нижнекочковской подсвиты.

Подземные воды продуктивного водоносного горизонта в данном регионе преимущественно пресные, с минерализацией по сухому остатку от 0,35 до 1,0 г/дм³, 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/дм³, содержание железа достигает

12,5 мг/л. Повышенные показатели содержания железа обусловлены природными процессами и характерны в целом для рассматриваемого бассейна подземных вод.

Качество подземных вод на ВЗУ «Клыгино» изучено путём гидрохимического и санитарно–эпидемиологического опробования скважины при опытной откачке, а также путем анализа и обобщения данных по ранее проведенным химическим опробованиям водоносного горизонта. Результаты всех химических опробований сведены в таблицу 3.1.

По данным выполненных химических анализов, подземные воды продуктивного водоносного горизонта на оцениваемом участке имеют превышающую ПДК концентрацию железа, характерную для района работ – 0,68-1,49 мг/дм³ (что составляет 2,3-5,0 ПДК) Кроме того, наблюдается превышение установленных норм по содержанию марганца – 0,16 мг/дм³ (что составляет 1,6 ПДК).

Значения перманганатной окисляемости, которая косвенно свидетельствует о содержании органических веществ, изменяется в диапазоне 2,24-3,1 мг/дм³. При этом концентрации основных нормируемых органических веществ: нефтепродукты – <0,005 мг/дм³, ПАВ – <0,025 мг/дм³, фенолы - <0,0005 мг/дм³, т.е. подземные воды можно охарактеризовать как незагрязненные органическими соединениями.

Содержание таких природных компонентов состава подземных вод, как стронций, барий, кадмий, не превышают соответствующие ПДК.

По результатам анализа отдельных проб наблюдались превышения ПДК по показателю мутности. Зачастую это связано с нарушением технологии отбора проб воды – не была откачена застоявшаяся в скважине вода или нарушены правила транспортировки и хранения отобранных проб.

Радиационные показатели в норме. По микробиологическим показателям воды здоровые (патогенные микроорганизмы не отмечены).

Анализ качественного состава подземных вод и его изменения на протяжении всего срока эксплуатации на оцениваемом участке не выявил значительных изменений в качестве подземных вод.

Таким образом, опыт эксплуатации подземных вод, ретроспективные наблюдения за качеством вод и результаты гидрохимического опробования дают основание предполагать стабильность качественного состава продуктивного

водоносного горизонта и на последующий срок эксплуатации.

Качество подземных вод водоносного горизонта не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 по содержанию марганца и железа, то есть существует необходимость специальной водоподготовки.

На ВЗУ ж/д станции «Клыгино» водоподготовка не осуществляется. Недропользователем предоставлено гарантийное письмо об организации водоподготовки перед подачей в сеть потребителю с целью доведения качества воды до установленных норм СанПиН 2.1.4.1074–01 (приложение 13).

Таблица 3.2. Результаты гидрохимических и микробиологических исследований проб воды из скважины ВЗУ «Клыгино»

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации) (ПДК), не более	Фактическое содержание			Количество хим.анализов по каждому из компонентов	
			от	до	Средние значения	всего	с превышением ПДК
Водородный показатель	единицы рН	в пределах 6-9	7,57	8,25	7,91	3	0
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000	318	590	406,7	3	0
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0	6,5	6,7	6,6	3	0
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0	2,24	3,1	2,8	3	0
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1	<0,005			3	0
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5	<0,025			3	0
Алюминий (Al ³⁺)	мг/л	0,5	-	-	<0,04	1	0
Барий (Ba ²⁺)	-“-	0,1	<0,01	0,057	0,034	2	0
Бериллий (Be ²⁺)	-“-	0,0002	-	-	<0,0001	1	0
Бор (В, суммарно)	-“-	0,5	<0,05			3	0
Железо (Fe, суммарно)	-“-	0,3	0,068	1,49	1,02	3	3
Кадмий (Cd, суммарно)	-“-	0,001	<0,0001			3	0
Марганец (Mn суммарно)	-“-	0,1	0,16			3	3
Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации) (ПДК), не более	Фактическое содержание			Количество хим.анализов по каждому из компонентов	
			от	до	Средние значения	всего	с превышением ПДК
Медь (Cu, суммарно)	-“-	1,0	0,001	0,0043	0,002	3	0
Молибден (Mo, суммарно)	-“-	0,25	<0,001			3	0
Мышьяк (As, суммарно)	-“-	0,05	<0,005	0,014	0,001	2	0
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	-	-	<0,001	1	0
Нитраты (по NO ₃)	-“-	45	<0,05			3	0
Ртуть (Hg, суммарно)	-“-	0,0005	-	-	<0,00005	1	0
Свинец (Pb, суммарно)	-“-	0,03	<0,001			3	0
Селен (Se, суммарно)	-“-	0,01	0,002			2	0

Стронций (Sr^{2+})	-“-	7,0	0,79	1,53	1,16	2	0
Сульфаты (SO_4^{2-})	-“-	500	12,3	15,3	13,3	3	0
Хром (Cr^{6+})	-“-	0,05	<0,001			2	0
Фториды (F)	-“-	1,5	0,23	0,25	0,23	3	0
Цианиды (CN^-)	-“-	0,035	-	-	<0,002	1	0
Цинк (Zn^{2+})	-“-	5,0	-	-	<0,0005	1	0
Аммиак (NH_3)	мг/л	2,0	-	-	1,81	1	0
Нитриты (по NO_2)	-“-	3,0	0,003	0,004	0,003	3	0
Хлориды (Cl)	-“-	350	28,5			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	<0,0001			1	0
Фенольный индекс	-“-	0,25	<0,0005			1	0

Показатели	Единицы измерения	Нормативы	Фактическое содержание (преобладающие значения)	Количество хим.анализов	
				всего	с превышением ПДК
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие	н.о.	4	0
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие	н.о.	4	0
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50	1	4	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

Показатели	Единицы измерения	Нормативы	Показатель вредности	Фактические показатели	Количество хим.анализов	
					всего	с превышением ПДК
Общая радиоактивность α -	Бк/л	0,1	радиац.	менее 0,05	1	0
Общая радиоактивность β -	Бк/л	1,0	-"-	менее 0,48	1	0

3.1.6 Санитарная характеристика водозаборного узла и организация зон санитарной охраны

Согласно СанПиН 2.1.4.1110–02, для всех водозаборных сооружений предусматривается организация зоны санитарной охраны (ЗСО) с целью предупреждения загрязнения подземных вод.

Водозаборный узел станции «Клыгино» расположен в 200 м восточнее вокзала о.п. Клыгино, находящейся в Сузунском районе Новосибирской области. По

степени естественной защищённости от поверхностного загрязнения водоносный верхнеплиоценовый-нижнечетвертичный аллювиальный горизонт на участке расположения водозаборного узла может оцениваться как защищенный. Горизонт повсеместно перекрыт слабопроницаемыми глинистыми и суглинистыми отложениями, суммарной мощностью 26 м. По результатам исследований проб воды, следов химического и бактериологического загрязнения в воде не обнаружено.

Конструкция скважины отвечает гидрогеологическим и санитарным требованиям и исключает возможность попадания в водоносный горизонт поверхностного загрязнения непосредственно через устье скважины. Естественные геолого-гидрогеологические условия участка водозабора могут быть признаны вполне благоприятными.

Скважина водозабора обеспечена зоной санитарной охраны первого пояса (зона строгого режима) размером 30 X 26 м. Территория первого пояса ЗСО имеет земляное покрытие, озеленена. Имеются дорожки с твердым покрытием. Скважина расположена в наземном павильоне. Пол забетонирован, стены и потолок побелены. Дверь в павильон закрыта на замок, доступ посторонних лиц в павильон ограничен. Какие-либо источники интенсивного загрязнения (кладбища, заброшенные скважины и т.п.) в ближайшем окружении от скважины отсутствуют. Санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии зон санитарной охраны установленным нормам выдано 24.05.2011 г. Барнаульским филиалом ФГУЗ.

Второй пояс ЗСО предназначен для охраны источника водоснабжения (водоносного горизонта) от бактериального загрязнения (Рис. 3.1.). Размер 2-го пояса санитарной охраны определяется гидрогеологическими расчётами исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный горизонт за пределами второго пояса, не достигнет водозабора. Это условие выполняется в тех случаях, когда время движения воды от границ пояса до водозабора будет превосходить время выживания патогенных микроорганизмов.

Размер второго пояса ЗСО для компактных водозаборов рассчитывается по зависимости: $R_{\text{бак}} = \sqrt{\frac{Q \cdot T_{\text{бак}}}{m \cdot n_0 \cdot \pi}}$, где;

$R_{\text{бак}}$ – радиус 2-го пояса зоны санитарной охраны;

$T_{\text{бак}}$ – расчетное время передвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозаборной скважине, которое должно быть достаточным для

эффективного самоочищения подземных вод (200 суток);

Q – среднесуточный водоотбор, разрешенный по лицензии (4,38 м³/сут);

m – мощность водоносного горизонта (9,0 м по скважине №1);

π – постоянная – 3,14;

n_0 – эффективная пористость водовмещающих пород 0,25

Таким образом для скважины №1:

$$R_{\text{бак}} = \sqrt{\frac{4,38 \cdot 200}{9,0 \cdot 3,14 \cdot 0,25}} = 11 \text{ м} - \text{ в случае, когда расчетный радиус второго пояса ЗСО}$$

меньше радиуса первого пояса, второй пояс принимается равным минимальному радиусу первого пояса (для защищенного водоносного горизонта - 30 м).

В пределах площади второго пояса ЗСО в период обследования потенциальные источники загрязнения отсутствовали. Централизованной системы канализации нет, хозяйственно-бытовые сточные воды собираются в водонепроницаемые выгребные ямы с последующим вывозом.

Третий пояс – зона охраны источника водоснабжения от химического загрязнения (Рис. 3.1.). Расчет производится исходя из того, что время достижения химического загрязнения,двигающегося по водоносному горизонту к водозаборному узлу, должно быть больше расчётного срока

эксплуатации. $R_{\text{хим}} = \sqrt{\frac{Q \cdot T_{\text{хим}}}{m \cdot n_0 \cdot \pi}}$, где

$R_{\text{хим}}$ – радиус 3-го пояса зоны санитарной охраны

$T_{\text{хим}}$ – расчетный срок эксплуатации водозабора, принимается равным

10000 сут \approx 25 лет

$$R_{\text{бак}} = \sqrt{\frac{4,38 \cdot 10000}{9,0 \cdot 3,14 \cdot 0,25}} = 80 \text{ м};$$

В пределах второго и третьего поясов не обнаружено потенциальных источников загрязнения подземных вод. Обустройство зон санитарной охраны в соответствии с вышеприведенными расчетами и обеспечение охраны подземных вод на данной территории возможно.

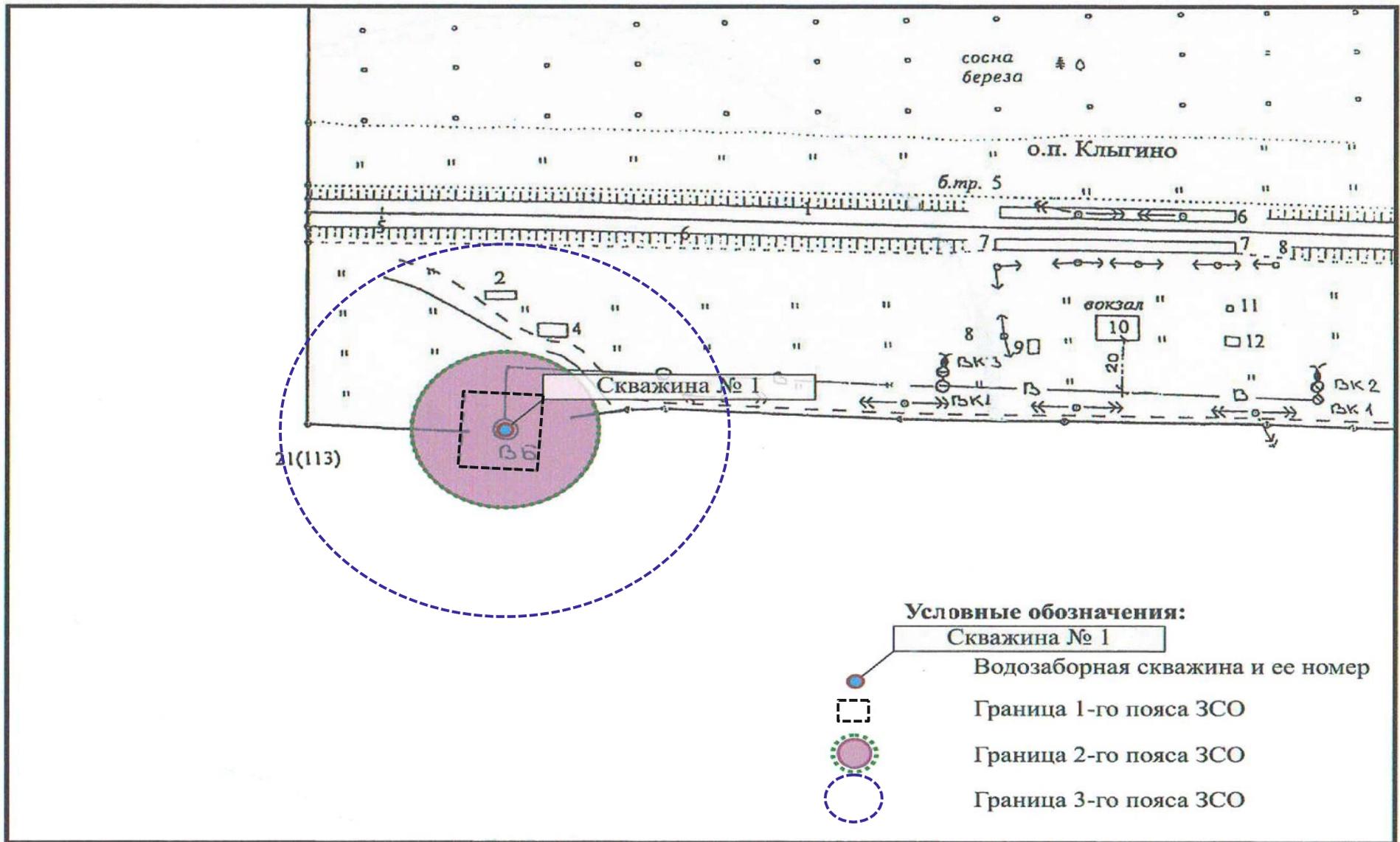


Рисунок 3.1. – Зоны санитарной охраны первого, второго и третьего поясов

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.

Организационная структура управления и основные направления деятельности НПЦ «Гидрогеотех».

АО НПЦ «Гидрогеотех» специализируется на проведении комплексных геологоразведочных работ. Цель компании – повысить качество и снизить затраты на проведение геологоразведки за счет внедрения в нее научного подхода и последних научных достижений, в том числе инновационного программного обеспечения для геолого-гидродинамического и геофильтрационного моделирования.

Полевые работы выполнялись сотрудниками ООО «СМП 36» под руководством специалистов ЗАО «НПЦ «Гидрогеотех», камеральные работы выполнялись специалистами ЗАО «НПЦ «Гидрогеотех».

Организация и руководство работами обеспечивались генеральным директором Боровлевым Н.А.

Основные направления исследований и услуг: Поиск и оценка запасов месторождений подземных вод.

- Бурение скважин на воду.
- Оформление скважин.
- Ремонт и обслуживание скважин на воду.
- Диагностика и геофизические исследования скважин.
- Ликвидация скважин.
- Проектирование водозаборных узлов.

Организация и выполнение полевых гидрогеологических исследований для специализированных организаций на всей территории России.

Для выявления сильных и слабых сторон проекта, а также для изучения внутренней и внешней среды проекта используется метод SWOT-анализа.

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы). В ходе проведения SWOT-анализа проводится описание сильных и слабых сторон проекта, выявление возможностей и угроз для реализации проекта,

В процессе проведения работ по оценке запасов подземных вод решались следующие основные геолого–гидрогеологические задачи:

1. Изучение геологического строения и гидрогеологических условий участка водозабора и прилегающей территории.
2. Изучение граничных условий водоносных горизонтов и оценка расчётных гидрогеологических параметров.
3. Оценка фильтрационных параметров целевого водоносного горизонта
4. Оценка качества подземных вод целевого водоносного горизонта и его соответствие санитарным нормам.
5. Изучение опыта и условий эксплуатации подземных вод водоносного горизонта в окрестностях оцениваемого водозабора.
6. Оценка запасов подземных вод с их утверждением в установленном порядке.

Для выявления сильных и слабых сторон проекта, а также для изучения внутренней и внешней среды проекта используется метод SWOT-анализа.

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы). В ходе проведения SWOT-анализа проводится описание сильных и слабых сторон проекта, выявление возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут проявиться в его внешней среде. К сильным сторонам относят факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону проекта. К слабым сторонам относят недостатки, упущения или ограниченность проекта. Все аспекты сопоставляются, выявляется их взаимосвязь и составляется итоговая матрица SWOT-анализа (таблица 4.1)

Таблица 4.1 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны проекта: С1. Высокая квалификация сотрудников. С2. Низкая стоимость по сравнению с конкурентами предложениями. С3. Комплексность (клиентоориентированность). С4. Большой опыт выполнения инженерно-геологических изысканий.	Слабые стороны проекта: Сл1. Транспортная недоступность. Сл2. Часто обновляющаяся документация в инженерных изысканиях. Сл3. Регулярное повышение квалификации сотрудников. Сл4. Необходимость использования дорогостоящего программного обеспечения.
Возможности: В1. Низкая конкуренция на рынке. В2. Круглосуточное проведение полевых работ (полярный день). В3. Привлечение молодых специалистов. В4. Спрос со стороны проектных изыскательских организаций.	В1В2В3С1, В4С2, В3В4С3, В2В3В4С4 Высокая квалификация сотрудников будет привлекать молодых специалистов и спрос на рынке, а комплексность проведение полевых работ способствует их скорейшему завершению.	В1В3В4Сл1, В3В4Сл3, В4Сл4. Повышение квалификации сотрудников, недоступность и использование дорогостоящего ПО может вызвать спрос на рынке.
Угрозы: У1. Ограниченность сроков. У2. Жесткие требования пропускного режима (полевые работы). У3. Климатические условия. У4. Повышение стоимости программного обеспечения	У1У3У4С2: На повышение стоимости проекта могут влиять ограничения по срокам, неблагоприятные климатические условия, а также повышение стоимости ПО.	У1У2У3Сл1, У1Сл2, У4Сл3, У4Сл4. Требование пропускного режима, климатические условия и обновляющаяся нормативная документация может влиять на продолжительность работ.

Из данной таблицы можно сделать вывод, что преимуществами данного проекта можно назвать высокую квалификацию сотрудников, комплексность и большой опыт выполнения гидрогеологических исследований.

В данном отчёте излагаются результаты работ по оценке запасов подземных вод водоносного верхнеплиоценового-нижнечетвертичного аллювиального горизонта отложений нижнекочковской подбиты (N2+aQekc1) для водоснабжения

станции Клыгино Западно-Сибирской железной дороги, находящихся в Сузунском районе Новосибирской области. Водозаборный узел принадлежит ОАО «Российские железные дороги».

Календарный план проведения работ

В таблице 4.2. представлен поэтапный календарный план проведения работ.

Таблица 4.2 – Календарный план проведения работ

Виды работ	Дата
Проектно-сметная	19 июня 2023 г. – 3 июля 2023 г.
Полевые	10 июля 2023 г. – 2 ноября 2023 г.
Лабораторные	3 ноября г. – 13 ноября 2023 г.
Камеральные	14 ноября 2023 г. – 28 ноября 2023 г.

Составление проектной документации на проведение разведочных гидрогеологических работ с последующей экспертизой проекта в Сибирском территориальном отделении ФБУ «Росгеолэкспертиза» (экспертное заключение № № 016-02-08/2021). 2. Полевые гидрогеологические работы: обследование оцениваемого водозабора подземных вод; опытно-фильтрационные работы (ОФР), анализ режима эксплуатации скважин на участках недр, лабораторно-аналитические исследования качественного состава подземных вод. 3. Камеральные работы: анализ ретроспективных и современных данных по гидрогеохимии подземных вод за время проведения разведочных гидрогеологических работ, обработка данных опытно-фильтрационных работ; составление окончательного отчёта в соответствии с [Требованиями..., 2010] и ГОСТа Р 53579-2009 «Отчёт о геологическом изучении недр, общие требования к содержанию и оформлению».

В таблице 4.3. представлена диаграмма Ганта. Данная диаграмма отражает все этапы и виды работ, их общую продолжительность по периодам выполнения.

Таблица 4.3 – Диаграмма Ганта

Виды работ	Сут.	Продолжительность выполнения работ			
		19.06-03.07	10.07-01.11	03.11-13.11	14.11-28.11
Проектно-сметная	14				
Полевые	112				
Лабораторные	8				
Камеральные	12				

Виды и объёмы, расчет сметной стоимости проектируемых работ Стоимость изысканий была определена по Справочнику базовых цен (1999 г.) на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства (цены

приведены по базисному уровню 01.01.2016 г.). При определении сметной стоимости изысканий был введен районный коэффициент для города Новосибирска 1,25.

Таблица 4.4 – Расчёт сметной стоимости создания научно-технической продукции

№	Наименования работ и затрат	Единица измерения работ	Объем работ	Стоимость единицы работ, руб	Сметная стоимость работ в текущих ценах, руб
1	2	3	4	5	6
1	Основные расходы	руб.			345 124
2	Рекогносцировочное обследование территории	км	1		31 399
2.1	Сбор, изучение систематизация геологического и гидрогеологического материала по району и участку работ	комплекс	1	19 625	19 625
2.2	Подготовка проектной документации на проведение геологоразведочных работ	проект	1	11 774	11 774
3	Рекогносцировочное обследование водозабора	скв	1	11 910	11 910
4	Полевые работы				32 603
4.1	-одиночная откачка	опыт	1	22 173	22 173
4.2	-отбор проб	проб	5	212	1 060
4.3	расходы по организации и ликвидации скважины	скв.	1	9370	9370
5	Лабораторные работы				13 090
5.1	Анализ природной воды по СанПиН	анализ	1	13 090	13 090
6	Камеральные работы	%	100		256 122
6.1	Сбор и получение данных мониторинга подземных вод и режима эксплуатации водозаборных скважин	комплект	1	15 700	15 700
6.2	Камеральная обработка опытных и лабораторных работ	комплект	1	59 805	59 805
6.3	Камеральная обработка материалов г/г набл	м	95	87	8 265
6.4	Подготовка графических приложений к отчету	комплект карт	1	37 378	37 378
6.5	Составление, оформление отчета по выполненным работам	отчет	1	134 974	134 974
7	Накладные расходы, 20 %	руб.			69 024,8
8	Плановые накопления, 10 %	руб.			34 512,48
9	Районный коэффициент		1,25		
Итого по объекту с учетом районного коэффициента		руб.	560 826,25		
НДС – 20 %		руб.		112 165,25	
Всего по объекту с НДС:		руб.			672 991,5

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

Введение

Данная выпускная квалификационная работа направлена на изучение гидрогеологических условий района железнодорожной станции «Клыгино» Сузунского района Новосибирской области и составление проекта исследований для подсчёта запаса подземных вод, используемых в системе поддержания пластового давления. Полученные данные могут быть в дальнейшем использованы в производственной деятельности в сферах: оценки перспективности водозабора, оценки качества подземных вод, гидрогеологическом моделировании.

Производственная безопасность является актуальной при данных работах, так как производственные факторы могут оказывать отрицательное воздействие на человека и результаты производственных работ.

Климат исследуемого района – континентальный. По агроклиматическому районированию Каргасокский район относится к умеренно-холодному. Суммарное количество осадков изменяется от 350 до 600 мм в зависимости от водности года. Средняя температура июля: +17°C.

Для подсчета запасов подземных вод запроектировано проведение одиночного восстановления уровня в трёх скважинах и одной кустовой. Опытно-фильтрационные работы производятся для уточнения данных гидрогеологических параметров водоносного комплекса. Все намеченные полевые работы проведены в весенний период.

Все работы по обработке данных и составлению отчёта были проведены в офисном помещении, располагающемся в Новосибирской области, городе Новосибирск. Работы предполагали определение гидрогеологических параметров на основании опытно-фильтрационных работ при помощи специальных программ, предустановленных на ПК.

В аудитории расположены 3 индивидуальных рабочих места, каждое из которых оснащено компьютерным столом, оснащённым персональным компьютером.

Все предусмотренные проектом работы должны выполняться в соответствии с нормативными документами, инструкциями, постановлениями, а также законодательством в области охраны труда.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Охрана труда и техника безопасности в России это – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

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

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда, согласно ст. 212 Трудового кодекса РФ, возлагается на работодателя. Он, руководствуясь данной статьей, обязан обеспечить безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов. Работодатель обязан обеспечить, соответствующее требованиям охраны труда, условия труда на каждом рабочем месте, режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством, и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права. Работодатель должен извещать работников, об условиях охраны труда на рабочем месте, о возможном риске для здоровья, о средствах индивидуальной защиты и компенсациях.

5.2. Производственная безопасность

Возможные опасные и возможные вредные производственные факторы при проведении определенных видов полевых, лабораторных и камеральных работ оценены по ГОСТ 12.0.003-2015 [21] и представлены в Таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте

Факторы ГОСТ(12.0.003-2015)	Нормативные документы
<i>Вредные факторы Полевой этап</i>	
Отклонение показателей климата	СанПиН 1.2.3685-21 «Санитарные правила и нормы. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке

	факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»; ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»
Превышение уровней шума и вибрации	ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности»; Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности"
Укусы насекомых и животных	СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»
Недостаточная освещённость рабочей зоны	Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности"
<i>Вредные факторы</i> Камеральный этап	
Недостаточная освещённость рабочей зоны	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» (с изменениями); СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
Отклонение показателей микроклимата в помещении	ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»; СанПиН 1.2.3685-21. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений	СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»
Психофизические факторы	Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
Шум и вибрация	СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности»;
<i>Опасные факторы</i> Полевой этап	
Производственный фактор, связанный с электрическим током	ГОСТ 12.1.019-2017. «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»; СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
Движущиеся машины и механизмы	ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования

производственного оборудования	безопасности»
<i>Опасные факторы</i> Камеральный этап	
Производственный фактор, связанный с электрическим током	«Правила устройства электроустановок»; ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»; СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"
Короткое замыкание	ГОСТ 28249-93 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ»;
Статическое электричество	Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 458 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования безопасности для объектов производств боеприпасов и спецхимии»

5.2.1. Анализ потенциально вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работы

Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Микроклимат – особенности климата на небольших пространствах, обусловленные особенностями местности (лес, поле, поляна, болото, берег, водоем, направление склона, защищенность от ветров и т. п.).

Оценка микроклимата происходит на основе его показателей на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления с нормативами согласно СанПиН 1.2.3685 [23].

При проведении работ на открытых площадках указываются: период времени года выполняемых работ, метеорологические параметры воздуха территории района (минимальные и максимальные температуры, скорость движения, относительная влажность, давление). Нормы параметров микроклимата при работе на открытом воздухе согласно Р 2.2.2006-05 [24] зависят от тяжести и времени выполняемых работ. По результатам анализа определяются конкретные мероприятия по снижению уровня неблагоприятного воздействия климата на организм рабочего.

Полевые работы должны быть проведены в весенний период. В целях предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке в границах которой будут проводиться гидрогеологические исследования участка водозаборного узла железнодорожной станции «Клыгино», предусматривается сооружение навеса. Одежда работников: легкая, свободная, светлых тонов.

Так как работы проводятся в холодный период года необходимы перерывы на обогрев работников, которые могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника .

Рабочая бригада укомплектована дождевиками из непромокаемых материалов на случай выпадения небольшого количества осадков, не влияющих критически на проводимые работы.

Выводом может являться то, что условия труда являются допустимыми в соответствии Р 2.2.2006-05.

Превышение уровней шума

Шум может создаваться преобразователями напряжения. Шум ухудшает условия труда и оказывает вредное воздействие на человека. Действие шума различно – от повышения утомляемости и затруднений в восприятии речи до необратимых изменений в органах слуха. Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются по ГОСТ 12.1.003-2014 [25]

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума преградами, использование средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и т.д.).

Согласно ГОСТ 12.1.003-2014 следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека, до значений, не превышающих допустимые (80дБА).

Превышение уровня вибрации

Вибрация может на проводимых работах бывает транспортно-технологической, создаваемая движением автотранспорта, который перевозит полевую бригаду, а также технологическим (водозаборный фонд).

Снижение вибрации до предельно допустимых, уровней достигается применением виброгасящих амортизирующих устройств и приспособлений, систематическим ремонтом инструмента. В качестве средств индивидуальной защиты предусмотрены: рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве [40].

Укусы насекомых и животных;

Повреждения в результате контакта с насекомыми, пресмыкающимися, и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Средства индивидуальной защиты (противэнцефалитные костюмы и костюмы с инсектицидно-репеллентными свойствами; спреи, аэрозоли, кремы – репелленты (отпугивающие клещей) – акарициды (обезвреживающие насекомых), обучение населения методам защиты человека от кровососущих насекомых и клещей, диких животных. Специфика работы на открытом воздухе предполагают большой шанс столкновения с клещом.

При проведении работ в районах, где водятся опасные для человека хищные звери, в каждом полевом отряде должны быть огнестрельное оружие, боеприпасы и охотничий нож. При ухудшении метеорологической обстановки (снегопад, гроза, густой туман и т.п.), при агрессивном поведении хищных зверей следует прекратить рекогносцировку территории и принять меры, обеспечивающие безопасность работающих.

Недостаточная освещённость в полевых условиях

В связи с отсутствием круглосуточного светового дня на объекте железнодорожной станции «Клыгино» используется искусственное освещение для работ, когда естественное освещение становится недостаточным для качественного выполнения работ.

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" [41] участок работ относится ко II группе задач зрительной работы (производственные помещения и открытые площадки, где ведётся только надзор за работой технологического оборудования). Открытая площадка является добывающим комплексом месторождения, где сосредоточены

различные технологические узлы, насосные и компрессорные станции, трубопроводы, газопроводы, сважины.

Водозаборный фонд по своим размерам относится к большой открытой территории, где используется наружное освещение.

Добывающий комплекс, расположенный на большой открытой площадке, включает в себя различные технологические узлы, насосные и компрессорные станции, трубопроводы, газопроводы. Для освещения данного района используются стационарные высокомачтовые опоры, на которых размещаются мощные прожектора (6-10 шгук).

Организация освещения любого производства как объекта с повышенной пожаро- и взрывоопасностью обязательно подразумевает молниезащиту. Для молниезащиты мест добычи, переработки и хранения применяются отдельно стоящие молниеотводы высотой 20-40 м. Молниеотводы изготавливаются на базе стальных многогранных мачт высотой освещения (высокомачтовых опор) и состоят из нескольких секций для удобства перевозки монтажа и перевозки. Молниеотвод должен быть выше остальных объектов на территории для притягивания электрического разряда.

Перед началом работ в каждой смене в "Журнале проверки состояния техники безопасности" должна быть сделана запись о санитарно-техническом состоянии светильников.

Нормы освещённости рабочих поверхностей при искусственном освещении основных производственных зданий и площадок в нефтяной промышленности определяются согласно [41] и составляют 30 лк при освещении лампами накаливания.

Лабораторные и камеральные работы

Недостаточная освещённость рабочей зоны

По источнику излучения светового потока, согласно СП 52.13330.2016 [26], различают естественное, искусственное и совместное освещение.

Рабочее место инженера при камеральных работах должно освещаться естественным и искусственным светом, при этом освещение должно соответствовать нормам освещённости рабочих поверхностей (таблица 5.2).

При работе с ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. Причём светопроемы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращён к оконному проёму, необходимы специальные экранизирующие устройства, снабжённые светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной плёнкой.

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещённое освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в тёмное, но и в светлое время суток.

Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света. Искусственное освещение применяется при работе в тёмное время суток и днём при недостаточном освещении. Коэффициент пульсации в помещении при работе с ЭВМ не должен превышать 10%, освещённость должна быть не меньше 300 лк.

При выполнении работ средней зрительной точности величина коэффициента естественной освещённости должна быть равна 1,5% при боковом и 4% при верхнем или комбинированном. Нормирование освещённости производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами, которые устанавливают минимальный (нормированный) показатель освещённости – это СанПиН 1.2.3685-21 [27] и СП 52.13330-2016 [26].

Нормы освещённости зависят от принятой системы освещения. Так, при комбинированном искусственном освещении, как более экономичном, нормы выше, чем при общем.

Для местного освещения рабочих мест следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящие элементы не попадали в поле зрения работающих на освещаемом рабочем месте и на других рабочих местах. Местное освещение рабочих мест, как правило, должно быть оборудовано регуляторами освещения.

Согласно специализированной оценке условий труда показатели освещённости соответствуют допустимым нормам.

Микроклимат в помещении

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории сложности указаны в ГОСТ 12.1.005-88 [22], СанПиН 1.2.3685-21 [23]. Отопление и вентиляция помещений проектируется в соответствии с требованиями СП 60.13330.2020 [28].

Интенсивность теплового излучения работающих на ЭВМ нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных и непостоянных рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м^2 при облучении 50% поверхности человека и более согласно СанПиН 1.2.3685-21 [23].

В тёплый период года температура рабочих мест должна быть в пределах 18-24°C.

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия, соответствующие СанПиН 1.2.3685-21 [23]. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами вентиляции воздуха, а допустимые параметры – обычными системами отопления и вентиляции.

В камеральных помещениях необходимо предусматривать систему отопления. Она должна обеспечить достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха в помещениях в холодный период года, а также безопасность в отношении пожара и взрыва. При этом колебания температуры в течение суток не должны превышать 2-3°C.

В камеральном помещении необходимо обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчётом и выбором схемы системы вентиляции.

Электромагнитное излучение

Электромагнитное излучение при определённых уровнях может оказывать отрицательное воздействие на организм человека, а также неблагоприятно влиять на работу электрических приборов.

Уровни допустимого облучения определены в СП 2.2.3670-20 [29]. Нормативными параметрами в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц являются

напряженности электрического E и магнитного H поля. Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ [30]

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

К мероприятиям по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ относят защиту расстоянием, временем, средствами индивидуальной защиты.

Организация безопасной работы на ПЭВМ регламентирована СП 2.2.3670-20 [29].

К организации и оборудованию ПЭВМ предъявляют следующие требования:

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

Согласно специализированной оценке условий труда уровни ЭМП в помещении при работе с ЭВМ соответствуют допустимым нормам.

Монотонность труда и умственное перенапряжение

Умственный труд классифицируется по напряженности труда. Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

В соответствии с Р 2.2.2006-05 [24] класс условий труда по напряженности трудового процесса характеризуется как вредный:

- 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.

Основным показателем трудовой деятельности человека принято считать его работоспособность, то есть способность производить действия, характеризующаяся количеством и качеством работы за определенное время.

Существенную роль в поддержании высокой работоспособности человека играет установление рационального режима труда и отдыха. Различают две формы чередования периодов труда и отдыха на производстве: введение обеденного перерыва в середине рабочего дня и кратковременных регламентированных перерывов.

Высокая работоспособность организма поддерживается рациональным чередованием периодов работы, отдыха и сна. В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность 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.

Проанализировав все вышеперечисленные факторы, делаем вывод о том, что наше рабочее место, предназначенное для камеральных и лабораторных работ, соответствует принятым нормам.

Превышение показателей уровня шума и вибрации

Шумовое загрязнение среды и вибрация на рабочем месте неблагоприятно воздействуют на работников и приводит к снижению производительности труда и качества выполняемой работы. Источниками шума являются ЭВМ.

Основным источником шума является офисная техника: персональные компьютеры, принтеры, сканеры. Уровень шума, создаваемый данными средствами находится в промежутке 35-50 дБ. Ссылаясь на СанПиН 1.2.3685-21 [27], в

камеральных помещениях при выполнении основной работы на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА. В помещениях, где работают инженерно-технические работники, осуществляющие лабораторный контроль, уровень шума не должен превышать 60 дБА. Предельно допустимый уровень вибрации на рабочем месте составляет 80 дБА.

Ссылаясь на приведённые данные из нормативного документа, можем заключить, что уровни шума в местах проведения работ не превышают допустимых норм.

Шум и вибрации могут повлиять на работоспособность работника, поэтому необходимо делать перерывы во время длительной работы. Также мерой снижения шумового фона могут выступить звукопоглощающие материалы, которыми «обтянуто» помещение. Дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

5.2.2. Анализ потенциально опасных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работы

Производственный фактор, связанный с электрическим током

Возможным опасным фактором в полевых условиях является использование электрооборудования в сырую погоду и особенно в грозовую погоду. Защитой от прямых ударов молний служат молниеотводы. Во время грозы запрещается производить работы, а также находиться ближе 10 м от заземляющих устройств (ГОСТ 12.1.019-2017 [30]).

Причины поражения электрическим током:

- Случайное прикосновение;
- Напряжение на корпусе электрооборудования;
- Напряжение на отключённых токоведущих;
- Напряжение шага.

Металлические части электроприборов, доступные для прикосновения человека, подлежат защитному занулению или заземлению. Согласно ПУЭ [31] все токоведущие части должны быть изолированы, или размещены на недоступной высоте.

Во избежание электротравм предусмотрены следующие мероприятия:

- Ежедневно перед началом работы проверять наличие, исправность и комплексность диэлектрических защитных средств;
- Работа генератора и других источников электрического тока должна производиться под непосредственным наблюдением обслуживающего персонала или при надлежащих мер предосторожности (охрана, ограждения и т.д.);
- Все технологические операции, выполняемые на приёмных и питающих линиях, должны проводиться по заранее установленной и утверждённой системе команд, сигнализации и связи;
- В качестве предупреждения работающих об опасности поражения электрическим током используются плакаты и знаки безопасности. В зависимости от назначения они делятся на предупреждающие, предписывающие, указательные, запрещающие.

Необходимо использование средств индивидуальной защиты: спецодежда, резиновая обувь и диэлектрические резиновые перчатки согласно ГОСТ 12.4.011-89 [32].

Организационно-профилактическим мероприятием по предупреждению поражения электрическим током является проведение специального инструктажа персонала по технике безопасности, плановая аттестация рабочих мест, экзамены на право получения допуска работы для объектов повышенной категории опасности.

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов

При работе в полевых условиях используются движущиеся механизмы, а также оборудование, которое имеет острые кромки.

Все опасные зоны оборудуются ограждениями. Вывешиваются инструкции и плакаты по технике безопасности, предупредительные надписи и знаки, а также используются сигнальные цвета, сотрудники инструктируются по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием; обеспечиваются медико-санитарным обслуживанием. Вращающиеся части и механизмы оборудуются кожухами и ограждениями. Своевременно производится диагностика оборудования, техническое обслуживание и ремонт.

Механические поражения могут быть следствием неосторожного обращения с инструментами. Инструмент должен содержаться в исправности и чистоте, соответствовать техническим условиям завода изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документацией. Ручной инструмент должен находиться в исправности. Инструменты с режущими кромками и лезвиями следует переносить и перевозить в защитных чехлах, сумках согласно ГОСТ 12.2.003-91 [33].

Лабораторные и камеральные работы

Производственный фактор, связанный с электрическим током

Источником электрического тока в помещении при работе с ЭВМ может выступать электропроводка, любые неисправные электроприборы. Все токопроводящие части электроприборов должны быть заизолированы или закрыты кожухом.

Основная причина смертельных случаев, связанные с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-2017 [34].

Правила работы с электроприборами нормированы ГОСТ 12.1.019-2017 [34].

Помещение компьютерного класса по опасности поражения людей электрическим током, согласно ПУЭ [31], относится к помещению без повышенной опасности поражения людей электрическим током, которое характеризуется отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность.

Причинами поражения электрическим током могут быть:

- Случайное прикосновение;
- Появление напряжения на корпусе электрооборудования;
- Появление напряжения на отключенных токоведущих частях.

Мероприятия по обеспечению электробезопасности:

- Организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования лаборатории;
- Защитное заземление, с помощью которого уменьшается напряжение на корпусе относительно земли до безопасного значения;
- Зануление;
- Автоматическое отключение;

- Обеспечение недоступности токоведущих частей при работе;
- Регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током. Нормативный документ ГОСТ 12.1.019-2017 [34].

Короткое замыкание

Защита помещений от короткого замыкания предусматривает следующие действия согласно ГОСТ 28249-93 [42]

- установка токоограничивающих электрических реакторов;
- применение распаралеливания электрических цепей т.е. отключение секционных и шиносоединительных выключателей
- использование понижающих трансформаторов с расщепленной обмоткой низкого напряжения;
- использование отключающего оборудования — быстродействующее коммутационные аппараты с функцией ограничения тока короткого замыкания т.е. плавкие предохранители, автоматические выключатели.

Статическое электричество

Электростатическое поле является опасным фактором на этапе камеральных и лабораторных работ, так как данный опасный фактор при недостаточных профилактических мероприятиях может приводить к пожаро- и взрывоопасности помещений. На камеральном этапе работ экраны компьютеров и крупное оборудование создают электрические поля, которые могут формировать статические заряды.

Согласно Приказу Ростехнадзора от 26.11.2020 N 458 [43] мерами борьбы с электростатическими полями на рабочем месте могут быть:

- Улучшение антистатических характеристик материалов за счёт создания объёмной проводимости;
- Повышение влажности помещения (увеличения числа влажных уборок, в ходе которой поверхности обрабатываются активными веществами, улучшающими абсорбирование влаги на поверхности);
- Нейтрализаторы электрического заряда (ионизаторы воздуха, антистатические канцелярские предметы, антистатическая спецодежда).

5.3. Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека.

Согласно статье 11 «Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды» Федерального закона Российской Федерации от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду; на её защиту от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера; на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и возмещение вреда окружающей среде.

Полевые работы

Гидрогеологические работы, как и прочие производственные виды деятельности человека, наносят вред окружающей среде. При производстве работ выполняются все положения по охране недр, окружающей среды, охране атмосферного воздуха, о животном мире, об отходах производства и потребления, правила пожарной безопасности и т.д.

Участками полевых работ являются шесть кустовых площадок Карайского нефтяного месторождения. Дорожная сеть месторождения развита в пределах объектов обустройства и будет использована для подъезда к участку работ, перевозки оборудования и персонала.

Конструкция скважин обеспечивает защиту недр подземных вод, почвогрунтов и водных объектов от возможного загрязнения. А именно, конструкция подземной части обеспечивает изоляцию водоносных комплексов и горизонтов, предупреждая перетоки газа и минерализованных вод между ними, а наземное оборудование рассчитано на предупреждение сбросов на дневную поверхность.

В целом, с целью минимизации воздействия и предохранения подземных и поверхностных вод от загрязнения на Карайском месторождении предусмотрено:

- концентрированное размещение скважин в кустах и линейных сооружений в коридорах коммуникаций, что позволяет сократить площадные размеры техногенного вторжения и сосредоточить проведение комплекса

природоохранных мероприятий и регламентных работ на участках, доступных для эффективного контроля;

- восстановление обваловки на кустовых площадках;
- организованный отвод поверхностных дождевых, талых вод с территории технологических площадок с целью защиты подземных вод от загрязнения путем фильтрации и возможных утечек загрязнителей;
- использование химических ингибиторов для предотвращения коррозии трубопроводов.

Исходя из этого можно сделать вывод, что полевые работы, произведённые на железнодорожной станции «Клыгино» в рамках данной работы, не оказывают негативного влияния на окружающую среду.

Камеральные и лабораторные работы

Основная экологическая опасность исследовательской деятельности в лаборатории – загрязнение литосферы отходами деятельности. В ходе рабочей деятельности образуются отходы I, IV и V класса опасности.

К предметам I класса опасности относятся люминисцентные лампы. Для утилизации отходов этого класса производят сбор с ограниченным доступом в изолированных помещениях и транспортировка в герметичных емкостях с повышенной степенью безопасности.

К IV классу опасности относятся офисная компьютерная техника, периферийные устройства, светодиодные светильники-панели. Для утилизации таких отходов производится сбор на выделенных спецплощадках, транспортировка производится обычными способами.

К V классу опасности относятся бумага, обрезки бумаги и мусор от уборки помещений. Степень вредного воздействия на окружающую среду отходов данного класса опасности характеризуется как очень низкая, эти материалы, как правило, не несут никакой опасности или угрозы жизни человека, на отходы V класса опасности паспорт не выдается.

Утилизация данных отходов происходит следующим образом: отходы с объекта исследования при помощи обслуживающего персонала, а далее городских служб попадают на общегородские свалки, откуда в дальнейшем могут поступить на переработку.

Утилизация отходов мебели из разнородных материалов происходит согласно ГОСТ 30772-2001 [35] следующим образом. После формирования списка имущества, подлежащего списанию, его следует изучить лицу, исполняющему обязанности эколога в предприятии. Затем необходимо выбрать организацию, которая будет осуществлять дальнейшие операции с отходами, и в итоге происходит списание.

5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

С точки зрения условий работы и нахождения рабочих участков можно выделить несколько возможных ЧС различного характера:

- 1) Техногенного характера: пожары (взрывы) на транспорте; пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого и социального назначения;
- 2) Природного характера: землетрясения, эрозия почвы.

Для рассматриваемой работы наиболее типичными ЧС являются пожары и взрывы, возникающие при взаимодействии с ПЭВМ. Как правило, пожары и взрывы неразделимы. Иногда, взрывы являются причинами пожара и, наоборот, во время пожара возможны взрывы.

Пожаро- и взрывоопасность

Причинами возникновения пожара в лабораторных условиях могут быть: неосторожное обращение с огнём; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей; разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Камеральное и лабораторное помещение 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 [16]).

Класс возможного пожара стоит относить к классу А и Е, основываясь на наличии в помещениях твёрдых горючих материалов, чьё горение сопровождается трением (бумага, дерево), электрооборудование под напряжением, согласно Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) [37].

При проведении лабораторных и камеральных работ в помещениях предусмотрена эффективная система пожаротушения. В начальной стадии пожаротушения эффективно использование внутренних пожарных кранов и огнетушителей.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на этаже здания лаборатории и камеральной группы располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004-91 [38].

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

Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность частичной либо полной ликвидации огня. В рабочем помещении в качестве первичных средств пожаротушения используют огнетушители (ОП-3 и ОУ-3).

В случае возгорания электроприбора, его необходимо отключить от электросети и перекрыть доступ воздуха к очагу возгорания. Для пожаротушения лабораторные и камеральные помещения укомплектованы:

- Огнетушитель (ОУ-3, ОП-3);
- Ящик с песком (можно заменить землёй/питьевой содой);
- Асбестовое/войлочное одеяло;

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

При возникновении пожара или взрыва необходимо осуществить следующие действия:

1) Оповещение людей о пожаре, которое осуществляется с помощью подачи звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания одновременную с постоянным или временным пребыванием людей. Число пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей. Пожарные оповещатели не должны иметь регуляторы громкости и должны подключаться к сети без разъемных устройств;

2) На объекте с массовым пребыванием людей разрабатывают планы эвакуации людей на случай возникновения пожара. Планы эвакуации в первую очередь предназначены для обслуживающего персонала, который должен организовать движение людей из опасной зоны к безопасным выходам;

3) Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения обязан:

- Немедленно сообщить об этом по телефону 101 в единую службу спасения (сообщить адрес объекта, место возникновения пожара и свою фамилию);

- Принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

4) Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, прибывшие к месту пожара имеют свои обязанности.

5) По прибытию пожарного подразделения, руководитель предприятия (или лицо, его заменяющее) обязан проинформировать руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количества и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» согласно ГОСТ 12.1.004-91 [38].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После обработки материалов прошлых лет составлен проект изучения гидрогеологических условия территории железнодорожной станции «Клыгино» с целью питьевого обеспечения.

В результате проведенных работ, получены следующие результаты: - изучено геологическое строение и гидрогеологические условия территории работ; проведены изучения качества подземных вод и из санитарного состоянии в районе и на участке работ;

- изучены фильтрационные параметры водовмещающих пород путем проведения опытно-фильтрационных работ;

- произведена оценка запасов по категории В, величиной 4,38 м3/сут;

- произведена оценка санитарного состояния территории на площадке;

Сметная стоимость запроектированных работ составила 672 991,5 (Шестьсот семьдесят две тысячи девятьсот девяносто один рубль 5 копеек).

Список литературы Опубликованная

1. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод – М., Недра, 1970, 214 с.
2. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. – М, Недра, 1979, 326 с.
3. Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. МПР РФ. М., 2007.
4. Рекомендации по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу материалов подсчета эксплуатационных запасов питьевых, технических и лечебных минеральных подземных вод» МПР России, 1998 г.
5. СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Минздрав России, 2001 г. (зарег. В Минюсте РФ 31 октября 2001 г. № 3011).
6. СанПиН 2.1.4.1110–02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
7. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2012 году – Новосибирск, 2013 – 195 с
8. Овчинников А.М. Общая Гидрогеология. 1955.
9. Справочное руководство гидрогеолога. Под ред. В.М.Максимова. 1959.
10. Бородавко В.Г. «Региональная (перспективная) оценка эксплуатационных запасов подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна (Алтайский край) за 1974-1980 г.г.»
11. Давыдик А.Н. «Отчет по поискам и оценке запасов питьевых подземных вод для водоснабжения села Михайловка Михайловского района Алтайского края», 2009 г.
12. Давыдик А.Н. «Поиски и оценка запасов подземных вод для обеспечения хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения свиноводческого комплекса ООО «Алтаймясопром» на Анисимовском-1, Кошелевском-1 и Среднесибирском-1 участках Тальменского района Алтайского

края», 2011 г.

13. Деменьтева Е.В. «Отчет по поискам и оценке питьевых подземных вод для водоснабжения районного центра с.Шелаболиха Алтайского края», 2006 г.

14. 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.).

15. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР выпуск 1, 1995;

16. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР выпуск 2, 1993;

17. Сборник сметных норм на геолого-разведочные работы ССН выпуск 1, 1993;

18. Сборник сметных норм на геолого-разведочные работы ССН выпуск 2, 1993.

19. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства /Госстрой России.-М. 121 ПНИИС Госстроя России, 1999 г. 144 с

20. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

21. ГОСТ 12.0.003-2015. Опасные и вредные производственные факторы [Текст]. – Введ. 2017-03-01. – М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: Стандартинформ, 2019.

22. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [Текст]. – Введ. 1989-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1998, Стандартинформ, 2005.

23. СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания;

24. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Текст]. – Введ. 2005-11-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2005.

25. ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности» [Текст]. – Введ. 2015-11-01. – М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: Стандартинформ, 2014.
26. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» (с изменениями) [Текст]. – Введ. 2017-05-08. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации: Стандартинформ, 2018.
27. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
28. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
29. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»;
30. ГОСТ 12.1.019-2017. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
31. Правила устройства электроустановок. – 500 с.
32. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. – 6 с.
33. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – 9 с.
34. ГОСТ Р 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – 27 с.
35. ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения»
36. СП 12.13130.2009;
37. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023);
38. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – 64 с.
39. МР 2.2.7.2129-06. 2.2.7 «Физиология труда и эргономика. Режимы

труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 19.09.2006)»

40. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»

41. "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности";

42. ГОСТ 28249-93 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ»;

43. Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 № 458 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования безопасности для объектов производств боеприпасов и спецхимии».

44. 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)

45. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"

46. Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. N 2398 "Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий"