

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

Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность): 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изысканий
 Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидроэкологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Гидрогеологические условия и проект исследований для поисков подземных вод с целью водоснабжения с. Городище (Красноярский край)

УДК 628.112(1-22):556.3(571.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2112	Формугина И.А.		01.06.17

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	К. Г. - М.Н.		05.06.17

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестеров В.П.			02.06.17

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова О.П.			31.05.17

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Грязнова Е.Н.	К.Т.Н		31.05.17

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Заведующий кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой ГИГЭ	Гусева Н.В.	К.Г.-М.Н.		09.06.17

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	<u>Фундаментальные знания:</u> Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем.
P2	<u>Инженерный анализ:</u> 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.
P3	<u>Инженерное проектирование:</u> Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
P4	<u>Исследования:</u> 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.
P5	<u>Инженерная практика:</u> Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и IT средства при решении геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.
P6	<u>Специализация и ориентация на рынок труда:</u> Демонстрировать компетенции, связанные с поисками и разведкой подземных вод и инженерно-геологическими изысканиями.
Универсальные компетенции	
P7	<u>Проектный и финансовый менеджмент:</u> Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.
P8	<u>Коммуникации:</u> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты деятельности.
P9	<u>Индивидуальная и командная работа:</u> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.
P10	<u>Профессиональная этика:</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	<u>Социальная ответственность:</u> 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.
P12	<u>Образование в течение всей жизни:</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.

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

Институт природных ресурсов

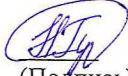
Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

 09.06.17 Гусева Н.В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2112	Формугина И.А.

Тема работы:

Гидрогеологические условия и проект исследований для поисков подземных вод с целью водоснабжения с. Городище (Красноярский край)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

02.02.2017, №530/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

05.06.2017

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Гидрогеологические условия Городищенского МПВ; материалы геолого-разведочных работ на подземные воды с целью поисков подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов северной части Ангаро-Енисейского промышленного кластера Сибирского федерального округа; фондовые материалы по району исследования геологического и гидрогеологического содержания; опубликованная литература, нормативные документы
--------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<p><u>В общей части:</u> охарактеризовать физико-географические, геологические и гидрогеологические условия района исследований;</p> <p><u>в специальной части:</u> дать характеристику гидрогеологических условий МПВ, выполнить подсчет запасов гидродинамическим методом, описать методику оценки фильтрационных параметров на этапе откачки и восстановления уровня;</p> <p><u>в проектной части:</u> рассчитать сметную стоимость проектируемых работ</p>
--	--

Перечень графического материала	<p>Геологическая карта района работ масштаба 1:50 000;</p> <p>Гидрогеологическая карта района работ масштаба 1:50 000;</p> <p>Гидрогеологическая карта участка работ масштаба 1:15 000;</p> <p>Геолого-гидрогеологическая характеристика скважины 7Н;</p> <p>Геолого-технический наряд на бурение поисковой скважины на воду глубиной 100 м</p>
---------------------------------	---


Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова О.П.
Социальная ответственность	Грязнова Е.Н.
Бурение	Шестеров В.П.

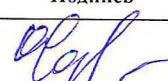
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2017
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	к. Г.- М.Н.		01.03.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2112	Формугина И.А.		01.03.17

**«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2112	Формугина Ирина Алексеевна

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	Прикладная геология

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Рассчитать сметную стоимость проектируемых гидрогеологических работ</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Сборники сметных норм (ССН), СНОР</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Ставка налога на прибыль 20% Страховые взносы 30 % Налог на добавленную стоимость 18 %</i>


Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Свод видов и объемов работ</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Условия производства</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Общий расчет сметной стоимости</i>

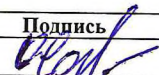
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	13.03.2017
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Кочеткова О. П.			31.03.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2112	Формугина И. А.		31.03.17

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2112	Формугина Ирина Алексеевна

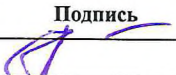
Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	<p>Объект исследования: «Гидрогеологические условия и проект исследований для поисков подземных вод с целью водоснабжения с. Городище (Красноярский край)».</p> <p>Область применения: геологоразведочные работы на всех стадиях: поисковой, оценочной, разведочной, эксплуатационной разведки</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (коллективной защиты, индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты). 	<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Проанализировать выявленные вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; – превышение уровней шума и вибрации; – тяжесть физического труда; – отклонение показателей микроклимата в помещении; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений; – повреждения в результате контакта с животными, насекомыми; – вредные химические вещества; – необходимые средства защиты от вредных факторов. <p>1.2. Проанализировать выявленные опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; – электрический ток; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов; – пожароопасность; – статическое электричество; – необходимые средства защиты от опасных факторов.
<p>2. Экологическая безопасность</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>2. Экологическая безопасность</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы, утечка горючесмазочных материалов); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, нарушение естественного залегания пород); – решение по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации


<ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	<ul style="list-style-type: none"> проектируемого решения; - перечень возможных ЧС на объекте: техногенного характера – пожары и взрывы в зданиях, транспорте; - выбор наиболее типичной ЧС: - пожар; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности <ul style="list-style-type: none"> - специальные правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	31.03.17
---	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Грязнова Е.Н.	К.Т.Н.		31.03.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2112	Формугина И.А.		31.03.17

РЕФЕРАТ

Дипломный проект 182 с., 4 рис., 19 табл., 109 источников, 2 текст.прил., 5 л. граф.прил.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Подземные воды, гидрогеологические условия, изученность, водоносный комплекс, опытно-фильтрационные работы, подсчет запасов, гидродинамический метод, смета, Енисейский район, Красноярский край, лист О-46-ХV.

Проект составлен с целью изучения гидрогеологических условий, выявления и обоснования в районе участка, перспективного для проведения поисковых работ на подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Городище в размере заявленной потребности 1000 м³/сут.

В ходе работ были изучены географические, геологические, гидрогеологические условия района работ; определен перспективный участок; выполнены опытно-фильтрационные работы; определены фильтрационные параметры водоносного комплекса разными методами; проведено сезонное опробование, дана характеристика подземных вод участка; выполнен подсчет запасов гидродинамическим методом; исследована санитарная обстановка участка проектных работ. Оцененные запасы на соседнем участке составили 838 м³/сут по категории С₂. Составлен геолого-технический наряд на бурение поисковой скважины на воду глубиной 100 м.

В проектной части определены виды и объемы работ, выбраны современные методики их выполнения. В производственно - технической части определены затраты времени и труда, составлена смета на проектируемые работы.

Дипломный проект может быть использован в дальнейшем для обоснования видов работ, объемов и методики их выполнения при поисковой стадии геолого-разведочных работ.

Дипломный проект выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 7.0.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	9
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	12
ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ	15
1.1 Экономический очерк	15
1.2 Климат	21
1.3 Гидрография.....	25
1.4 Почвы, растительность, животный мир	26
1.5 Геологическая и гидрогеологическая изученность района.....	27
1.5.1 Геологическая изученность.....	27
1.5.2 Гидрогеологическая изученность.....	28
1.5.3 Экологическая изученность	30
1.6 Геологическое строение.....	31
1.6.1 Стратиграфия.....	32
1.6.2 Магматизм.....	37
1.6.3 Тектоника.....	37
1.7 Геоморфология	42
1.8 Гидрогеологические условия района работ	46
1.8.1 Гидрогеологическое районирование.....	46
1.8.2 Характеристика водоносных комплексов.....	48
1.9 Геологические процессы и явления.....	58
2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	60
2.1 Водохозяйственная обстановка территории района работ и обоснование выбора участка проектируемых работ.....	60
2.1.1 Водохозяйственная обстановка района работ	60
2.1.2 Обоснование выбора участка проектируемых работ	63
2.2 Гидрогеологические условия участка проектируемых работ.....	64
2.3 Характеристика качества подземных вод участка работ	73
2.4 Оценка запасов подземных вод.....	74
2.4.1 Обоснование расчетной схемы и расчетных параметров	74
2.4.2 Подсчет запасов подземных вод.....	77

2.4.3	Категоризация эксплуатационных запасов	81
2.5	Санитарно-экологическое состояние участка	81
2.6	Рекомендации по эксплуатации водоносного горизонта	82
3	ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	83
3.1	Целевое назначение и задачи проектируемых работ	83
3.2	Виды проектируемых работ, основные геологические задачи	83
3.3	Методика выполнения проектируемых работ	84
3.3.1	Подготовительный этап	84
3.3.2	Полевые работы	85
3.3.3	Камеральные работы	95
3.3.4	Переплетные работы	97
3.3.5	Прочие работы и затраты	97
3.3.6	Подрядные работы	98
3.3.7	Метрологическое обеспечение работ	99
4	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	102
4.1	Характеристика предприятия	102
4.2	Организационные условия работ	103
4.3	Затраты времени и труда на выполнение работ	104
4.3.1	Подготовительный этап	104
4.3.2	Полевые работы	105
4.3.3	Камеральные работы	118
4.3.4	Переплетные работы	119
4.3.5	Транспортировка груза и персонала	120
4.3.6	Прочие работы и затраты	120
4.3.7	Подрядные работы	121
4.4	Смета на производство геологоразведочных работ на объекте	129
5	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	136
5.1	Производственная безопасность	136
5.1.1	Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	138
5.1.2	Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	151
5.2	Экологическая безопасность	165

5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	168
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	171
5.5	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	175
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		178
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ		180
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		190
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Каталог скважин к карте района		190
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Каталог родников к карте района.....		193
ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер листа	Наименование графического приложения	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района работ	1:50 000	1
2	Гидрогеологическая карта района работ	1:50 000	1
3	Гидрогеологическая карта участка работ	1:15 000	1
4	Геолого-гидрогеологическая характеристика скважины 7Н		1
5	Геолого-технический наряд на бурение поисковой скважины на воду глубиной 100 м		1

Всего 5 приложений на 5 листах

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением дипломного проекта является выявление в пределах границы с. Городище и прилегающих территорий, перспективного участка для проведения поисковых работ на подземные воды для последующих исследований, и обоснование необходимых работ для изучения гидрогеологических условий с целью обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения поселка в необходимом количестве.

Объект работ расположен в с. Городище Енисейского района Красноярского края (Сибирский федеральный округ Российской Федерации).

Составление проекта связано с заявленной потребностью в воде в количестве 1000 м³/сут для хозяйственно-питьевого водоснабжения поселка.

Основными задачами являлись:

- изучение физико-географических, геологических, гидрогеологических условий района;
- выделение перспективного водоносного комплекса;
- выделение участка проектных работ;
- определение фильтрационных параметров водоносного комплекса;
- изучение состава и оценка качества подземных вод продуктивных водоносных комплекса;
- подсчет запасов гидродинамическим методом;
- исследование санитарной обстановки участка проектных работ;
- составить геолого-технический наряд на бурение поисковой скважины на воду;
- описание методики и расчет затрат времени и труда на проектируемые работы;
- составление сметы.

Основными регламентирующими порядок и методику проведения работ документами являются:

- Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). Утв. МПР РФ 0.04.1998 г. [3];
- Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. Утв. приказом МПР РФ от 30.07.2007 г. № 195 [56];
- Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы (1993) [55], определяющая содержание, методику и технологию всех видов геологоразведочных работ;
- СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (зарег. в Минюсте РФ 31.10.2001 г. № 3011) [73];

При составлении проекта использовались изданные и фондовые материалы, в том числе отчет «Поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов северной части Ангаро-Енисейского промышленного кластера Сибирского федерального округа» (авт. Фадина Т.А., Язвин А.Л.) [105], исполнителем которого является в том числе автор.

Кроме того, были использованы фондовые материалы прошлых лет, изданная литература, материалы, полученные от недропользователя, результаты рекогносцировочного обследования участка водозабора.

В работе были использованы материалы государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000 на листе О-46-XV (2001 г) [52]. Гидрогеологические карты составлены по легенде из материалов отчета по Ангаро-Енисейскому промышленному кластеру [105].

Итогом проектируемых работ будет являться выявление водоносного комплекса, перспективного для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения поселка, оценка запасов подземных вод в количестве 1000 м³/сут по категории С₂, подготовка материалов и рекомендаций по дальнейшему изучению и освоению участка.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Водохозяйственная обстановка территории района работ и обоснование выбора участка проектируемых работ

Цель работ – выявление и обоснование в пределах границ с. Городище перспективного участка для проведения последующих разведочных работ на подземные воды, проектирования и строительства водозабора, позволяющего обеспечить хозяйственно-питьевое водоснабжение при заявленной потребности в количестве 1000 м³/сут.

2.1.1 Водохозяйственная обстановка района работ

Существующее водоснабжение большинства объектов в Енисейском районе и г. Лесосибирске в контурах района работ проводится за счет использования поверхностных вод р. Енисей и подземных вод верхних водоносных горизонтов и комплексов. Одиночные водозаборы, используемые для водоснабжения промышленных и жилых объектов, расположены преимущественно в центральной и северо-западной частях г. Лесосибирска и прилегающей к нему территориях (таблица 2).

Используются подземные воды четвертичных, палеоген-неогеновых отложений (Лесосибирск-2, скважины в личных подсобных хозяйствах), меловых и среднеюрских отложений (скважины до 150 м на территории промзон различных предприятий), среднеюрских отложений (централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Лесосибирска, глубина скважин более 200 м).

Скважины пробурены различными организациями в разное время, начиная 1950-х годов прошлого столетия. Часть скважин в настоящее время не эксплуатируется из-за выхода насосов из строя и ликвидации предприятий (Лесосибирский рыбзавод, завод железобетонных изделий и т.д.). Режим работы водозаборных скважин не постоянный, днем они функционируют, ночью значительная часть скважин не работает. Учет количества отбираемой

Таблица 2 - Водоснабжение населенных пунктов в пределах контура района работ (количество пролицензированных участков, суммарный водоотбор и утвержденные запасы)

Номер на карте	Номер лицензии	Недропользователь	Местоположение водозаборов	Тип водозабора	Водоносный горизонт, комплекс	Водовмещающие породы	МПВ, участки МПВ с утвержденными запасы, м³/сут	Водоотбор на 01.01.2017, тыс. м³/сут
32	КРР 01848 ВЭ	ЗАО «Лесосибирский лесоперевалочный комбинат»	г. Лесосибирск-1 скв. на территории Лесосибирского ЛПК, котельная ДКВР 1(652/1)	од.	J ₂	пески, песчаники, алевролиты, аргиллиты	-	0,3
14	КРР 01960 ВЭ	ООО «Ремтехника»	г. Лесосибирск, ул. Мичурина, 6 -1 скважина (№216) глубиной 130 м	од.	J ₂	пески, песчаники, алевролиты, аргиллиты	-	Н.с.
19, 21, 24, 26, 30	КРР 01966 ВЭ	МУП ЖКХ г. Лесосибирска	г. Лесосибирск-6 одиночных скважин (одна вне района работ)	од.	J ₂	пески, песчаники, алевролиты, аргиллиты с прослоями бурых углей	Лесосибирский УТПВ, Кат. В-1100 м3/сут Абалаковский УТПВ - кат. В-200 м3/сут Протокол ТКЗ № 826 от 25.11.2011 г.	1,044
23	КРР 02007 ВЭ	ОАО «Маклаковский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат»	г. Лесосибирск -1 скв 1 гл. 35 м	од	K ₁	гравийно-галечниковые отложения, песчаники.	-	Н.с.
18, 20	КРР 02335 ВЭ	КГБУСО «Енисейский психоневрологический интернат»	г. Лесосибирск, ул. Рябиновая, территория дома-интерната, группа из 2-х скважин глубиной 120- и 250,5 м	гр	J ₂	переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов, галечников	-	0,7109
8, 11	КРР 02353 ВЭ	ОАО «Лесосибирский порт»	г. Лесосибирск-2 скв глубиной 200 и 225 м, в 110 м западнее территории речпорта и в ЮВ части речпорта	од	J ₂	песчаники	-	0,6228
31	КРР 02461 ВЭ	ЗАО «Полюс Логистика»	г. Лесосибирск-2 скважины 105 и 40 м, в южной части промышленной зоны	од	K ₁	рыхлые и слабосцементированные гравийно-песчаные и песчаные отложения, чередующиеся с алевролитами	Бурмакинский УТПВ Протокол ТКЗ № 821 от 29.09.2011 г. Кат. В-230 м³/сут.	0,2
15, 17, 22, 27	КРР 02497 ВЭ	ГП КК «Центр развития коммунального комплекса»	проектный водозабор из 4-х скв в границах Колесниковского МПВ	гр	J ₂	переслаивание слабосцементированных песчаников, алевролитов, глин и углей	Колесниковского МПВ, в координатах угловых точек МПВ Кат. А-2400, В-4800, С1-2800 м3/сут Протокол ТКЗ №450 от 09.04.1996	вдз не построен
7,33	КРР 02501 ВЭ	ЗАО «Енисейэнергоком»	с. Городище-1 скв, п. Высокогорский 2 скв (одна из которых за пределами района работ)	гр+од	1- J ₂ , 2- J ₂ , 3- AR-PR ₁	1 - чередование песков, песчаников, алевролитов, аргиллитов с пластами бурых углей; 2 - песчаники; 3 - гнейсы трещиноватые	-	0,0471
	Всего лицензий - 9 скважин - 20							0,5443

воды из скважин налажен не на всех водозаборах. Конструкции эксплуатационных скважин в большинстве случаев не позволяют замерять глубины уровней подземных вод.

Всего на территории района работ для водоснабжения выдано 9 лицензий на право пользования недрами.

Запасы подземных вод утверждены ТКЗ в пределах левобережной части р. Енисей для 3 участков действующих водозаборов и на разведанном для водоснабжения г. Лесосибирска Колесниковском МПВ, расположенном в 6 км западнее г. Лесосибирска.

Утвержденные запасы Колесниковского МПВ - 10 тыс. м³/сут, (Протокол ТКЗ №450 от 09.04.1996 г.). Месторождение площадью 31 км² не эксплуатируется, ведутся работы по сооружению водозабора (Лицензия КРР 02497 ВЭ выдана Государственному предприятию Красноярского края «Центр развития коммунального комплекса»).

На Лесосибирском, Абалаковском УТПВ (Лицензия КРР 01966 ВЭ, МУП ЖКХ г. Лесосибирска) запасы водоносных средне-верхнеюрского и четвертичного комплексов утверждены для технического водоснабжения в количестве, соответственно, 1100 и 200 м³/сут по кат. В (Протокол ТКЗ № 826 от 25.11.2011 г.). Причиной несоответствия подземных вод для хозяйственно-питьевых целей является превышение содержания железа (природный фактор) и загрязнение первого от поверхности водоносного горизонта азотистыми соединениями, нефтепродуктами.

На УТПВ «Бурмакинский» (база ЗАО «Полюс») утверждены запасы в количестве 230 м³/сут (Протокол ТКЗ № 821 от 29.09.2011 г.).

На правобережье р. Енисей на площади района работ участки с утвержденными запасами отсутствуют. Лицензия на право пользования недрами выдана ЗАО «Енисейэнергоком» (КРР 02501 ВЭ) на водозаборы в с. Городище (1 скв.) и п. Высокогорский (2 скв.). Скважинами эксплуатируется среднеюрский водоносный комплекс, архейско-протерозойская зона открытой трещиноватости. Суммарный водоотбор по отчетности составляет 47,1 м³/сут.

Скважина в с. Городище (скв. 7) сооружалась без соблюдения необходимых санитарных требований, не имеет обустроенных зон санитарной охраны. Населенный пункт в настоящее время нуждается в реорганизации систем водоснабжения и водоотведения.

Поверхностные воды р. Енисей для собственных нужд используют АООТ «Лесосибирский канифольно-экстракционный завод», биохимзавод, Лесосибирский ЛДК № 1.

2.1.2 Обоснование выбора участка проектируемых работ

Бурение поисковой гидрогеологической скважины для хозяйственно-питьевого водоснабжения поселка выполнялось исходя из гидрогеологических условий, близости к потребителю и санитарных условий территории с целью оценки возможности последующей организации ЗСО.

Местоположение скважины выбрано с учетом распространения наиболее перспективного водоносного комплекса, развития зон открытой трещиноватости. Глубина скважины определялась в зависимости от характера водообмена и химического состава подземных вод и необходимостью обеспечения вскрытия наиболее водоносных интервалов в трещиноватом разрезе коренных пород. По результатам гидрогеологических работ, выполненных в различное время на территории района, интенсивная трещиноватость развита преимущественно до 100 м, что и обусловило проектную глубину поисковой скважины до 100 м. Место расположения поисковой скважины отражено в графическом приложении на листе 3. Планируется, что скважина глубиной 100 м в районе с. Городище вскроет напорные подземные воды юрского водоносного комплекса, характеризующегося высокой водообильностью.

Скважина расположена в пределах с. Городище, с максимальным приближением к существующей системе водоснабжения и возможностью организации ЗСО в составе трех поясов централизованного водозабора.

Расположение буровой площадки выбрано с учетом роста площадной застройки поселка, функционального зонирования территории.

Площадка в районе с. Городище расположена в краевой части сельскохозяйственных угодий местного значения. Техногенные объекты, могущие оказать влияние на формирование химического состава подземных вод, предусмотренных к эксплуатации, отсутствуют.

2.2 Гидрогеологические условия участка проектируемых работ

Участок работ приурочен к стыку 2-х структур 1-го порядка: Западно-Сибирского САБ с Алтае-Саянской СГСО. Западно-Сибирский САБ представлен окраинной частью Иртыш-Обского АБ, а Алтае-Саянская СГСО – Западной окраиной Енисейской ГСО (структурой 3-го порядка - Тасеевским МАБ).

В пределах участка развиты порово-пластовые и трещинно-пластовые воды преимущественно в породах юры, мела, палеогена, неогена, в четвертичных отложениях. В вертикальном разрезе картируются хорошо выраженные по площади и мощности водоносные толщи в рыхлых и слабосцементированных отложениях. Подземные воды мела и юры обладают напорами. Область питания первых от поверхности водоносных горизонтов совпадает с площадью их развития. Область питания залегающих глубже водоносных зон удалена за пределы границы района. Естественной региональной дренажной является р. Енисей.

На основании анализа фондовых материалов и проведенных исследований [101, 105, 108] выделены следующие комплексы:

- водоносный голоценовый комплекс (aQ_H),
- водоносный эоплейстоцен-неоплейстоценовый комплекс (aQ_I-Q_{E-III}),
- водоносный олигоцен-плиоценовый комплекс (P_3-N_{1-2}),
- водоносный нижнемеловой комплекс (K_1),
- водоносный среднеюрский комплекс (J_2),
- водоносная нижне-среднерифейская зона (RF_{1-2}),

– водоносная архейско-нижнепротерозойская зона (AR-PR₁).

Водоносный голоценовый комплекс

Развит первым от поверхности в поймах р. Енисей и его притоков. Водовмещающими породами являются пески, гравийно-галечниковые отложения, торфяники. Мощность отложений изменяется от 1,5-5,0 до 30-36 м. Глубина залегания уровня подземных вод 0,5-5,0 м. Дебиты скважин преимущественно 3-5 л/с, но могут достигать и более значительных величин [107]. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1-0,6 г/дм³. Режим вод типично прибрежный, полностью зависит от колебания уровня воды в р. Енисей и его притоках.

Встречаются особенно в левобережной части и обводненные торфяники. Мощность их по данным картировочного бурения составляет 2-5 м. Подстилаются торфяники обводненными иловыми песками. Часто на участках распространения торфяников развиты болота (топи, мари). Коэффициент фильтрации песчано-галечниковых отложений изменяется от 2 до 20 м/сут [104, 107, 108].

Разгрузка вод происходит в долине р. Енисея, в паводок водоносный горизонт подпитывается речными водами. Разгрузка вод происходит также в болота. Окна разгрузки в болотах фиксируются по обильным выделениям хлопьевидных бурых гидроокислов железа и по резкому понижению температуры воды.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,31-0,39 г/дм³. Превышение ПДК отмечено по железу, алюминию, марганцу, мутности, в единичных пробах зафиксировано превышение по хром и бериллию, перманганатной окисляемости.

Водоносный комплекс используется для водоснабжения частного сектора, садовых участков, для организации централизованного водоснабжения не может быть рекомендован из-за слабой защищённости его от поверхностного загрязнения.

Водоносный эоплейстоцен-неоплейстоценовый комплекс

Приурочен к надпойменным террасам р. Енисей и в виде узких полос к долинам большинства водотоков участка. Водовмещающие породы представлены неотсортированными песчано-галечниковыми отложениями с прослоями супесей и суглинков, реже с щебенкой, состав которой меняется в зависимости от состава коренных пород. Подстилающие породы на разных участках различны: это могут быть глины бельской свиты палеогена (реки Галкина, Бурмакина, Каменка), пески и глины мелового возраста (р. Малая Белая); юрские алевролиты, глины (река Рудиковка), а также докембрийские породы.

Мощность водовмещающих пород колеблется от 0,6-3 м до 23,2 м. Коэффициент фильтрации песков оценивается в 2,2 м/сут [104].

Фильтрационные свойства водовмещающих пород довольно значительны: коэффициент фильтрации гравийно-галечниковых отложений по данным лабораторных определений составляет 14-15 м/сут [104, 107]. Дебиты родников изменяются от 0,1 до 1,5 л/с.

Комплекс на отдельных участках подразделяется на горизонты. Наиболее обводненными являются отложения I террасы, сложенной преимущественно гравийно-галечными отложениями с песчаным заполнителем. В аллювии II надпойменной террасы водовмещающими являются пески, часто глинистые с включением гальки и гравия, перекрытые суглинками или глинами. III-V надпойменные террасы распространены в пределах участка весьма ограниченно, значительную часть разреза слагают гидрослюдисто-монтмориллонитовые глины. Верхняя часть разреза сдренирована. Обводненные отложения представлены галечниками, мелкозернистыми песками.

Уровни подземных вод залегают на глубинах от 1,2 до 7,5 м. Дебиты скважин от 1,1 при понижении 2,0 м до 23 л/с при понижении 0,8 м.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, реже кальциево-натриевые, с минерализацией до 0,1-0,45 г/дм³.

Питание водоносного комплекса в целом происходит в основном за счет атмосферных осадков. Разгрузка вод осуществляется главным образом в долинах рек и ручьев в виде нисходящих рассеянных родников, часто заболачивающих долины, и в нижележащие отложения.

Водоносный комплекс не перспективен для организации крупного централизованного водоснабжения, используется населением для индивидуального водоснабжения.

Водоносный олигоцен-плиоценовый комплекс

Развит в правобережной части участка. Литологический состав представлен переслаиванием глин, песков, галечников с линзами железистых гравелитов. В верхней части разреза, как правило, развит горизонт глин мощностью до 10 м.

Глубина залегания кровли водовмещающих пород изменяется от 2 до 35 м. Глубина залегания подошвы на водоразделе рек Зырянки и Рудиковки составляет 10-60 м. Обводненность комплекса весьма неравномерна.

Воды комплекса дренируются многочисленными родниками, вскрыты отдельными скважинами. Выходы подземных вод отмечаются по бортам долин ручьев и рек как в виде хорошо выраженных родников, так и в виде заболоченностей. Родники нисходящие, с расходом от 0,5 до 3 л/с, хорошо выражены в рельефе местности. Наиболее обводненной является нижняя часть разреза (слабо отсортированные пески и галечники).

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые, реже сульфатно-гидрокарбонатные, с минерализацией от 38 до 240 мг/дм³.

Водоносный комплекс в пределах Тасеевского МАБ может быть использован для организации водоснабжения небольших поселков.

Водоносный верхнемеловой комплекс

Распространен на правобережье р. Енисея в Тасеевском МАБ, приурочен к отложениям сымской свиты. Водовмещающими породами являются каолинизированные пески и слабо сцементированные песчаники, переслаивающиеся с глинами. На отдельных участках в разрезе комплекса

преобладают глинистые разности пород. На большей части площади распространения комплекс перекрывается отложениями палеогена и неогена. Глубина залегания кровли водовмещающих пород изменяется от 2 м в пониженных участках рельефа до 30 м на плоских водоразделах. Мощность водовмещающих пород 10-40 м. Обводненные толщи чаще всего представляют собой пески-пльвуны.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 50-100 мг/дм³.

Участки разгрузки подземных вод представлены пластовыми выходами с дебитами от 0,1 до 0,5 л/с; места выходов заболочены с хорошо заметными отложениями гидроокислов железа.

Водоносный нижнемеловой комплекс

Распространен в левобережной части Лесосибирского участка, в пределах окраинной части Иртыш-Обского бассейна.

Водовмещающие породы представлены переслаиванием песков, песчаников, глин, алевролитов с песчано-гравийно-галечниковыми отложениями пировской и илекской свит. Комплекс вскрыт рядом скважин различного назначения. В литологическом составе отложений илекской свиты преобладают алевролиты и аргиллитоподобные глины. Обводненные пласты представлены слабосцементированными песчаниками, песками, алевролитами.

Глубина залегания кровли пород изменяется от 4-6 м до 32 м, характеризуется погружением вглубь Чулымо-Енисейской синеклизы. С погружением увеличиваются и напоры подземных вод. Вскрытая мощность водовмещающих отложений возрастает в юго-западном направлении от 52-69 до 121-166 м. Подошва пород залегает на глубинах 75-175 м. Зачастую по скважинам устанавливаются три основных водоносных горизонта, довольно хорошо выдержанных по площади и почти повсеместно изолированных друг от друга водоупорными толщами аргиллитоподобных глин, аргиллитов, плотных алевролитов [107].

Подземные воды напорные, величина напора 50-148 м. Уровень подземных вод может быть выше поверхности земли на 32,6 м [101]. Дебит скважин от 0,14 л/с при понижении 27,3 м до 2,2 -3,3 л/с при понижениях соответственно 4,0-7,0 м, реже дебиты 6,9-8,3 л/с при понижениях 9,29-3,0 м.

Выходы подземных вод наблюдаются в виде рассеянных родников и мочажин с преобладающими дебитами 0,1-0,2 л/с. Редко дебиты достигают нескольких литров в секунду. Сильная заболоченность долин ручьев и речек, протекающих по отложениям комплекса, свидетельствует о том, что разгрузка вод происходит непосредственно в поймах, или в низинные болота [107].

Воды пресные гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные по катионному составу чаще кальциевые с минерализацией 0,3-0,44 г/дм³, рН 7,8-8,4 и повышенным содержанием железа 0,3-17 мг/дм³.

Воды комплекса используются для водоснабжения населенных пунктов (д. Озерная).

Водоносный среднеюрский комплекс

Широко распространен на площади Лесосибирского участка, но на дневную поверхность отложения комплекса не выходят, залегают под отложениями мелового, палеоген-неогенового и четвертичного возраста. На площади левобережной части участка, прилегающей к р. Енисей, комплекс вскрывается на глубинах 5-55-68 м, в юго-западном направлении глубина залегания кровли увеличивается. На правобережье р. Енисей, в Зыряно-Рудиковской котловине, она составляет 5-50 м и зависит от мощности четвертичных и палеоген-неогеновых отложений. Подошва водовмещающих пород комплекса вскрыта лишь единичными скважинами на правобережье р. Енисея на глубинах 230-248 м. Водовмещающими породами являются пески, слабо сцементированные песчаники, переслаивающиеся с глинами, алевролитами и аргиллитами, пластами и линзами бурых углей.

Слабопроницаемые глинистые отложения не выдержаны по простиранию и в разрезе, развиты в виде прослоев мощностью 5-20 м. Их

наличие в разрезе комплекса способствует формированию нескольких водоносных горизонтов и неоднородности параметров комплекса в целом.

Воды комплекса напорные, величина которого изменяется от 40-50 м (Зыряно-Рудиковская котловина) до 270 м в пределах окраинной части площади Иртыш-Обского АБ (за пределами изучаемого участка). Пьезометрический уровень устанавливается на абсолютных отметках 80-140 м, что часто соответствует отметкам поверхности рельефа местности. По скважинам левобережья наблюдается самоизлив.

По условиям циркуляции подземные воды среднеюрского водоносного комплекса поровые, порово-пластовые.

Дебиты картировочных скважин в Тасеевском МАБ (за пределами участка) 0,25-0,82 л/с при понижении уровня соответственно 1,2-2,35 м.

По левобережью водоносный комплекс детально изучен при разведке Колесниковского месторождения подземных вод [101]. Запасы подземных вод по месторождению утверждены ТКЗ в количестве 10,0 тыс. м³/сут, в т. ч. по категории А - 2,4 тыс. м³/сут, категории В – 4,8 тыс. м³/сут, категории С₁ – 2,8 тыс. м³/сут. Продуктивным является водоносный комплекс отложений итатской свиты средней юры. Водообильность комплекса в пределах месторождения охарактеризована по результатам опробования скважин глубиной от 140-150 до 450-478 м. Дебиты скважин при откачках составили 3,3-25,0 л/с при понижениях от 3,0 до 16-36,4 м, удельные дебиты преимущественно 0,3-0,5 л/с*м, редко более 1,1 л/с*м. Значения коэффициента изменяется в пределах 79-133 м²/сут, в отдельных случаях выше.

По химическому составу воды Колесниковского МПВ преимущественно гидрокарбонатные натриевые с минерализацией до 0,44-0,74 г/дм³. Воды мягкие и очень мягкие по значениям общей жесткости, щелочные с рН=8,3. По нормируемым компонентам подземные воды комплекса в целом соответствуют требованиям, предъявляемым к питьевым водам. В отдельных случаях наблюдались превышения концентрации железа. Санитарное состояние участка месторождения в целом удовлетворительное, водоносный комплекс с глубиной

залегания кровли от 103 до 219 м относится к защищенным от поверхностного загрязнения.

На изучаемом участке водоносный комплекс вскрыт тремя скважинами в районе с. Городище: разведочно-эксплуатационной 6, эксплуатационной 7, наблюдательной 7Н. Одиночным водозабором 7 юрский комплекс эксплуатируется совмещенно с четвертичным со среднесуточным водоотбором 24,5 м³/сут, удельный дебит скважины при откачке 0,33 л/с*м. В скважине 7Н юрский комплекс встречен с глубины 46,0 м. Опытная откачка была проведена из скважины в 2016 г. Воды напорные, статический уровень установился на 4,73 м. Дебит при откачке 9,7 л/с при понижении 6,77 м, удельный дебит 1,42 м, коэффициент водопроницаемости 120 м²/сут. В годовом цикле наблюдений глубина залегания уровня колеблется от 4,86 до 5,99 м, амплитуда колебания 1,13 м. Подъем уровня начинается с середины января и продолжается до середины апреля, что, возможно, связано с перемерзанием пород в зоне разгрузки и подпором уровня.

По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые, реже магниевые-кальциевые с минерализацией 0,4-0,5 г/дм³. При сезонном опробовании отмечено превышение содержания кремния до 13,2 мг/дм³ (1,3 ПДК), железа до 4,3 ПДК и в единичной пробе – марганца и общей α -радиоактивности до 1,1 ПДК. Использование для хозяйственно-питьевого водоснабжения возможно при соответствующей водоподготовке.

Водоносная архейско-протерозойская зона

Распространена на правобережье р. Енисей в бассейнах рр. Рудиковка, Каменка.

Водовмещающими являются различные трещиноватые метаморфизованные породы архея (гнейсы, кристаллические сланцы, реже мраморы и кварциты), гаревского комплекса нижнего протерозоя (граниты, пегматиты, гнейсы), интрузии кислых пород глушихинского комплекса. На большей части площади развития интрузивные породы перекрыты с поверхности четвертичными и элювиально-делювиальными отложениями

мощностью до 20 м. Под толщами четвертичных отложений вскрываются сильно трещиноватые породы, местами разрушенные до состояния дресвы, образующие при этом единую водоносную зону с перекрывающими отложениями. Трещиноватость пород весьма неравномерная. Наибольшая трещиноватость характерна для гнейсов [108, 109]. В основном преобладают открытые зияющие трещины шириной от 1 до 5 мм. Трещины, заполненные дресвой и глиной, встречаются реже. Подземные воды залегают на глубинах от 2-10 м в долинах рек до 25-30 м на водоразделах.

Коэффициент фильтрации трещиноватых гнейсов изменяется от 0,006 до 1,0 м/сутки. Дебиты скважин от 0,23-0,05 л/с в кристаллических сланцах и гнейсах до 0,5-1,6 л/с в мраморизованных известняках при понижении уровня на 4,3-6 м. Дебиты скважин и коэффициент фильтрации обычно с глубиной резко уменьшаются. В целом же обводненность пород определяется прежде всего типом и интенсивностью трещиноватости.

В пониженных участках рельефа наблюдаются рассеянные нисходящие родники с дебитом от 0,1 до 3 л/с. На участках перекрытия пород элювиально-делювиальными отложениями часто наблюдаются мочажины и заболоченности, обусловленные разгрузкой подземных вод в рыхлые образования или непосредственно в болота, развитые на отложениях четвертичного возраста.

Питание водоносной зоны происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Область питания местная.

По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые или гидрокарбонатные трехкомпонентные с минерализацией от 0,28 до 0,43 г/дм³. Превышение ПДК отмечено по железу, алюминию, марганцу, мутности, общей альфа радиоактивности [105].

На исследуемом участке подземные воды описываемой водоносной зоны не изучены.

Использование подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения возможно при соответствующей водоподготовке.

Принимая во внимание непрерывное распространение отложений водоносного среднеюрского комплекса (J_2) на площади участка и характер индикаторного графика проведенной откачки из скважины 7Н, в гидрогеологической модели участка принятая расчетная схема соответствует неограниченному пласту.

По сложности гидрогеологических условий участок отнесен к первой группе сложности: однородность фильтрационных свойств и возможность оценки основных источников формирования запасов.

2.3 Характеристика качества подземных вод участка работ

Химический состав подземных вод среднеюрских отложений изучался по результатам проб из наблюдательной скважины 7Н и водозаборной скважины 7, находящихся в с. Городище. Анализ качества воды производился на соответствие СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» [73].

Всего, в рамках выполнения работ в разные сезоны было отобрано 9 проб на ОХА, 9 проб на СанПиН, определены микробиологические показатели по 4 пробам.

Подземные воды имеют гидрокарбонатный и смешанный катионный состав – в зависимости от содержания ионов Са, Mg, K+Na вода в пробах магниевно-нитриново-кальциевая, натриево-кальциевая, магниевно-кальциевая.

Воды умеренно пресные с минерализацией 368,99-409,29 мг/дм³, слабощелочные с водородным показателем 7,4-7,8 ед. рН, умеренно жесткие (показатель жесткости 3,13-3,75 мг-экв/дм³). Перманганатная окисляемость варьирует от 0,46 до 1,12 мгО/дм³, средний показатель по всем полученным анализам 0,74 мгО/дм³ при ПДК 5 мгО/дм³. Таким образом, наличие природных органических веществ в воде не превышает нормы. Значения органолептических показателей (запах, цветность) не превышают ПДК. Исключением является мутность, превышения содержания которой в скважине 7Н составила 1,3 ПДК. По следующим нормируемым показателям - кремний и железо наблюдались превышения до 1,1 и 4,3 ПДК, соответственно. Кроме

того, определялись единичные повышенные содержания марганца до 0,3 мг/дм³ (3 ПДК) и общей α -радиоактивности до 0,213 Бк/л (1,1 ПДК) в пробах из скважины 7Н. Дополнительного развернутого радионуклидного анализа воды не проводилось. Показатель общей β -радиоактивности не превышает предела обнаружения.

В эпидемиологическом отношении по микробиологическим показателям подземная вода из скважины 7Н в одной пробе не соответствует нормативам, при последующем отборе (через год) обнаружений бактерий не было. Содержание других компонентов, нормируемых СанПиН 2.1.4.1074-01 [73], значительно ниже предельно допустимых концентраций.

Подземные воды относятся ко 2 классу согласно ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения [73]. Использование их для хозяйственно-питьевых целей возможно при соответствующей водоподготовке. Имеющийся опыт применения системы водоподготовки на водозаборах с. Городище это доказывает.

2.4 Оценка запасов подземных вод

На участке работ в качестве расчетных параметров принимались параметры, полученные в результате обработки данных откачки по наблюдательной скважине 7Н, расположенной в 900 м от проектируемой скважины.

2.4.1 Обоснование расчетной схемы и расчетных параметров

Основной гидродинамический параметр – водопроводимость – определен по данным опытно-фильтрационных работ.

Расчёты коэффициента водопроводимости проведены по общеизвестной методике для условий квазистационарного режима (Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд. Т. 1/В.М. Максимов) [89]:

$$S = \frac{0,183Q}{Km} \lg \frac{2,25at}{r^2} \quad (1).$$

Расчёты выполнены для прямолинейного участка полулогарифмического графика $S-\lg(t)$ понижения уровня по зависимости:

$$Km = 0,183 * Q / C \quad (2),$$

где Km – водопродимость, $m^2/сут$,

Q – дебит, $m^3/сут$,

C – угловой коэффициент осредняющей прямой.

При обработке результатов опытных работ на стадии восстановления уровня использовалась зависимость, учитывающая продолжающееся воздействие влияния откачки, т.е.:

$$S = \frac{0,183Q}{Km} \lg \frac{T+t}{t} \quad (3),$$

где T – продолжительность откачки,

t – продолжительность восстановления.

Дополнительно, для оценки показателя несовершенства скважины проводился сопоставительный расчёт по адаптированной зависимости Дюпюи:

$$Km = A * q \quad (4),$$

где A – коэффициент для слабонапорных вод равен 110,

q – удельный дебит скважины, $л/с * м$.

Для участка величина пьезопроводности (a) принята равной $10^5 m^2/сут$ (при $100 < Km < 500$ $a = \alpha * 10^5$ ($\alpha = Km/100$)).

Расчеты всеми указанными методами приведены на листе откачки (лист 4 графического приложения), предпочтение отдавалось результатам, полученным графоаналитическим способом. Результаты определений и принятые средние значения приведены ниже таблице 3.

Таблица 3 - Результаты определения коэффициента водопроницаемости по данным опытной откачки

№ скв.	7Н	
Возраст ВК	J2	
Статический уровень, м	4,73	
Напор, м	41,3	
Динамический уровень, м	11,5	
Понижение, м	6,77	
Q, л/с	9,7	
q, л/с*м	1,43	
Расчетные значения коэффициента водопроницаемости Km, м2/сут	по понижению	122
	по восстановлению	117
	по формуле $Km=A*q$	A = 158
	среднее	120

Мощность водоносного комплекса m (эффективная мощность) равна длине фильтров в скважине – 24,16 м (принимается 24 м).

По графику временного прослеживания понижения уровня в скважине $Km=122,1 \text{ м}^2/\text{сут}$. По графикам временного прослеживания восстановления уровня в скважине $Km=117,3 \text{ м}^2/\text{сут}$. Отсюда, $Km_{\text{ср}}=120 \text{ м}^2/\text{сут}$.

Коэффициент пьезопроводности $a=1,2*10^5 \text{ м}^2/\text{сут}$ при $100 < km < 500$, $a=a*10^5$, $a=km/100$.

Допустимое понижение в скважине принималось равным величине напора над кровлей горизонта, т. е. 41,27 м.

Расчетные значения параметров приведены в таблице 4:

Таблица 4 - Расчетные значения параметров для подсчета запасов

Мощность водоносного комплекса, $m_{\text{ср}}$, м	Коэффициент водопроницаемости, $km_{\text{ср}}$, м2/сут	Коэффициент пьезопроводности, a, м2/сут	Допустимое понижение, S, м
24	120	$1,2*10^5$	41,27

2.4.2 Подсчет запасов подземных вод

По участку величина запасов при перспективной потребности по категории С₂ была определена гидродинамическим методом по расчетной возможной производительности наблюдательной скважины 7Н. Приняты параметры перспективного водоносного комплекса, полученные по результатам опытной откачки.

Для подсчёта запасов применим гидродинамический (аналитический) способ.

При расчетах гидродинамическим методом выполнена схематизация гидрогеологических условий участков и использованы расчетные формулы для каждой схемы. Основные расчетные параметры приведены в разделе 2.4.1 настоящего проекта (таблица 4).

Общие положения для участка:

- характеристики проектируемой скважины потенциально схожи с полученными результатами в скважине 7Н;
- режим работы скважины постоянный;
- время эксплуатации 25 лет (10000 суток);
- объектом эксплуатации являются подземные воды, приуроченные к водоносному среднеюрскому комплексу;
- использование воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- по степени сложности гидрогеологических условий участок можно отнести к первой группе (месторождения с простыми гидрогеологическими условиями). Не смотря на некоторую пространственную изменчивость фильтрационных свойств, они характеризуются относительно высокими фильтрационными свойствами, возможные вариации которых не сказываются на результатах прогнозных расчётов и не требуют изменения предлагаемой типовой расчётной схемы для подсчёта запасов (Методические рекомендации по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов) [60];

– подсчет эксплуатационных запасов подземных вод выполнен применительно к схеме неограниченного напорно-безнапорного пласта и условиям эксплуатации действующих одиночных водозаборов, расположенных на сравнительно небольшом расстоянии между собой, принадлежащих одному или нескольким недропользователям с ограниченным единичным и суммарным водоотбором, позволяющим их рассматривать как автономные одиночные водозаборы группы «а», но с оценкой масштаба их возможного взаимодействия между собой. Таким образом, согласно «Методическим рекомендациям по оценке эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами» рассматриваемые водозаборы отнесены к группе «б» [64];

– заявленная потребность в воде: $Q = 1000 \text{ м}^3/\text{сут.}$

В соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эксплуатационных запасов...» [64] для оценки эксплуатационных запасов подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым или предназначенным для эксплуатации одиночными скважинами или малыми групповыми водозаборами применим упрощенный подход к решению задачи.

Критериями достаточности изученности вновь оцениваемых участков недр для создания одиночных водозаборов при обосновании возможности представления их в пользование для добычи подземных вод является наличие материалов для: проектирования эксплуатационной скважины – изученность геолого-гидрогеологического разреза; оценки качества воды и его соответствия целевому назначению; оценки степени защищенности подземных вод и возможности организации ЗСО; оценки обеспеченности потребного количества воды прогнозными ресурсами [64].

Итак, расчет производится гидродинамическим методом для водозабора группы «б» для неограниченного в плане пласта.

Понижение в скважине складывается из понижения, вызванного работой скважины и величины срезки уровня, полученной от работы скважин, расположенных в пределах радиуса формирования ее запасов.

$$S_p = S_c + \Delta S \quad (5).$$

Основная расчетная зависимость для одиночных водозаборов группы «б» применительно к неограниченному пласту для напорных вод может быть записана в виде [64]:

$$S_c = \frac{0,366 * Q}{K_m} * \left(\lg \frac{R_{вл}}{r} + 0,434 * \xi \right) \quad (6),$$

где S – понижение уровня;

Q – расчётный дебит скважины, м³/сут;

k_m – коэффициент водопроницаемости, м²/сут;

r – радиус скважины, м;

ξ – показатель несовершенства скважины, 0;

$R_{вл}$ - приведённый радиус влияния, м.

Входящую в формулу 6 величину $R_{вл}$ целесообразно рассчитывать по формуле для неустановившегося движения для того, чтобы исключить занижение возможного влияния оцениваемой скважины на определяемую величину понижения уровня:

$$R_{вл} = 1,5\sqrt{at}, \text{ где } t = \text{срок действия лицензии (не более 25 лет)}.$$

$$R_{вл} = 1,5\sqrt{1,2 * 10^5 * 25} = 2598 \text{ м}$$

Сопоставление значения водопроницаемости, полученного по адаптированной формуле Дюпюи и графоаналитическим методом показывает, что водопроницаемость по Дюпюи больше, следовательно, показатель несовершенства будет отрицательным и в прогнозных расчётах может быть принят $\xi=0$.

При работе скважины 7Н с заявленным дебитом 1000 м³/сут, понижение в ней на конец эксплуатации составит:

$$S_c = \frac{0,366 * 1000}{120} * \left(\lg \frac{2598}{0,1} + 0 \right) = 13,45 \text{ м}.$$

В радиус формирования запасов скважины 7Н попадают скважины 7 с водоотбором 24 м³/сут, расположенная в 100 м от скважины 7Н (на момент проведения откачки была отключена) и 6 (сведений по водоотбору нет). Кроме

того, расчет срезки уровня на данном этапе не имеет смысла, поскольку полученное расчетное значение собственного понижения в скважине меньше величины допустимого понижения в три раза.

При подсчете запасов поисковой скважины учет взаимодействия скважин, попадающих в радиус влияния, необходим.

Таким образом, расчетное понижение не превысило допустимое: $S_{расч} < S_{доп}$ или $13,45 \text{ м} < 41,27 \text{ м}$, а, следовательно, возможность проектного водоотбора с интенсивностью $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$ в течение расчётного срока эксплуатации водозабора можно считать доказанной.

Необходимо заметить, что аналитический расчёт прогнозного понижения уровня в рамках применения гидродинамического метода выполнен с использованием достоверных фильтрационных параметров, полученных в результате обработки опытно-фильтрационных работ в границах водозаборного участка. Кроме того, дебит скважины при откачке составил $838,1 \text{ м}^3/\text{сут}$, что достигает 84% от заявленной потребности. Этот факт можно рассматривать как дополнительное доказательство возможности получения расхода $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$ на основе главного принципа гидродинамического метода подсчёта запасов подземных вод, который допускает трёхкратную экстраполяцию опытного дебита (понижения) для условий напорных водоносных горизонтов.

В условиях водозаборного участка применение для подсчёта запасов подземных вод типовой схемы неограниченного пласта следует считать оправданной, не смотря на наличие крупной реки, которая может выступать граничным условием первого или третьего рода. Во-первых, характер индикаторного графика проведенной откачки не имеет признаков проявления влияния граничных условий. Во-вторых, если предположить, что откачка оказалась недостаточно длительной для выявления потенциальных граничных условий и влияние питающей границы проявится при длительной эксплуатации водозабора, то это не повлияет на результаты подсчёта запасов. Дополнительное поступление поверхностных вод из реки может

способствовать только уменьшению расчётной величины понижения, а, следовательно запасы подземных вод будут обеспечены и в этом случае.

Таким образом, в принятой типовой расчётной схеме неограниченного пласта учтены более жёсткие условия прогнозного расчёта по сравнению с возможным влиянием внешних граничных условий для полуограниченного водоносного горизонта с границей первого или третьего рода.

2.4.3 Категоризация эксплуатационных запасов

Исследуемый участок по сложности гидрогеологических условий отнесен к 1-ой группе (Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод) [60].

По имеющимся материалам запасы можно квалифицировать по категории C_2 , и участок недр представляется в пользование для геологического изучения [64].

Предлагается запасы по поисковой скважине после их подсчета отнести к категории оцененных, участок считать Городищенским месторождением питьевых подземных вод (наименование присваивается в соответствии с его расположением вблизи с. Городище). Категоризация запасов и целевое использование подземных вод приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Запасы подземных вод по категориям

Месторождение ППВ	Индекс ВК	Всего, тыс м ³ /сут	Категория	Назначение воды
Городищенское	J ₂	1,000	C ₂	ХПВ, ТВ

2.5 Санитарно-экологическое состояние участка

Санитарные условия участка территории определяют возможность освоения ресурсов подземных вод (при обеспечении соответствующей защиты водозаборных сооружений и проведении мероприятий по водоподготовке). Они зависят как от природных условий - рельефа, залесенности, заболоченности и наличия почвенного покрова, так и от наличия техногенного воздействия.

Площадка потенциального водозабора расположена на расстоянии 0,7-1,0 км к востоку от с. Городище. Возможность организации зон санитарной охраны водозабора имеется. Участок потенциального водозабора свободен от застройки, ровный, покрыт травянистой растительностью, по краям площадки кустарники. Участок потенциального водозабора выбран в удалении от существующих и потенциальных источников загрязнения подземных вод (свалки, промзоны, кладбища и др.).

Из объектов антропогенного воздействия на участке бурения скважины отмечается редко используемая грунтовая дорога. К северо-востоку от скважины заболочено, исток небольшого безымянного ручья.

По качеству подземные воды территории в основном соответствуют целевому назначению. Превышения некоторых нормируемых СанПиН 2.1.4.1074-01 [73] показателей в близко расположенной скважине 7Н обусловлены природными факторами. В целом санитарно-экологическое состояние участка потенциального водозабора можно считать благоприятным.

Зоны санитарной охраны на поисковой стадии ГГР не рассчитываются, но возможность их организации должна быть предусмотрена в связи с предстоящим использованием подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Расчет ЗСО должен выполняться на основании: СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» [75]; «Рекомендаций по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зоны санитарной охраны подземных источников хозяйственно - питьевого назначения» [71].

2.6 Рекомендации по эксплуатации водоносного горизонта

Рекомендуются дальнейшие исследования участка недр для проведения разведочной стадии геолого-разведочных работ с целью перевода подземных вод в более высокие категории, построения водозабора и последующей эксплуатации для хозяйственно-питьевых нужд с. Городище.

3 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Целевое назначение и задачи проектируемых работ

Целевое назначение исследований заключается в проведении поисковых работ с оценкой запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения расширяющегося с. Городище. Заявленная потребность в воде 1000 м³/сут.

В ходе исследований потребуется решить следующие основные геологические задачи:

- обосновать поисковые критерии, указывающие на наличие принципиальной возможности локализации подземных вод для обеспечения хозяйственно-питьевых потребностей с. Городище;
- получить сведения о пространственном положении, фильтрационных параметрах, гидрогеохимических особенностях водоносного комплекса, содержащего пресные подземные воды в непосредственной близости от с. Городище;
- изучить изменчивость уровней, температуры, минерализации и состава подземных вод.

3.2 Виды проектируемых работ, основные геологические задачи

Проектом предусматривается выполнение следующего комплекса работ:

- сбор, анализ, фондовых и литературных данных;
- составление и утверждение проектно-сметной документации;
- рекогносцировочное обследование площади объекта работ с целью оценки экологического состояния территории;
- буровые работы;
- геофизические исследования в скважине;
- опытно-фильтрационные работы;
- гидрохимическое опробование подземных и поверхностных вод;

- режимные наблюдения;
- лабораторные исследования;
- составление отчета с подсчетом запасов подземных вод и представление его на государственную экспертизу.

Основные геологические задачи:

- уточнение геологического строения и гидрогеологических условий района работ;
- выделение перспективного водоносного комплекса;
- определение фильтрационных параметров водоносного комплекса;
- изучение состава и оценка качества подземных вод продуктивных водоносных комплексов.

Работы предусматриваются в три этапа: подготовительный, полевой, камеральный.

3.3 Методика выполнения проектируемых работ

3.3.1 Подготовительный этап

В предполевой период осуществляется сбор и анализ материалов по ранее выполненным исследованиям по району, составляется проектно-сметная документация. Сбор материалов проводится в геологических фондах, ведомственных архивах организаций, выполнявших работы на данной территории, делается запрос данных и справок по климатическим характеристикам в Управлении ГМС по Красноярскому краю.

Работы по проектированию включают: сбор и систематизацию фондовых и архивных материалов, составление текстовой части проекта, соответствующих графических приложений (рисунков), расчет сметной стоимости работ, оформительские работы.

3.3.2 Полевые работы

3.3.2.1 Гидрогеологическое и геоэкологическое обследование территории

На местности полевые работы начинаются с гидрогеологического обследования. Данный вид работ выполняется для уточнения гидрогеологических условий района поисков, выявления действующих и бесхозных скважин, выявления потенциальных источников загрязнения подземных вод, оценки возможности размещения будущих водозаборов с экологических позиций.

При обследовании устанавливаются существующие и потенциальные источники загрязнения, на местности выявляются и оконтуриваются локальные очаги загрязнения. Кроме того, уточняются данные о защищенности водоносных горизонтов и определяются возможные пути поступления в подземные воды загрязняющих веществ.

Главное внимание при обследовании необходимо уделять характеристике основных факторов, определяющих защищенность подземных вод:

- природных - литологический состав пород зоны аэрации, условия их залегания, сплошность и мощность, фильтрационные свойства, наличие прослоев водоупорных и слабопроницаемых пород, глубина и условия залегания и питания подземных вод, расчлененность рельефа и наличие гидравлической связи подземных и поверхностных вод;
- техногенных - условия нахождения загрязняющих веществ на поверхности земли (производства, склады, хранение отходов, сброс сточных вод и твердых отходов, состав пыли - и газовыделений), характер проникновения загрязняющих веществ в подземные воды, особенности физико-химического состава и свойств этих веществ.

Обследование выполняется путем прохождения маршрутов, непрерывным изучением и описанием функциональных условий местности.

Всего предусматривается выполнение 20 км маршрутов при 1-ой категории сложности гидрогеологических условий и 3-ей категории проходимости.

При обследовании предполагается отбор проб из скважин близ участка поисковых работ (с. Городище). Ориентировочно будет отобрано 2 пробы на определение качества воды в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 [73].

По результатам маршрутных наблюдений уточняется местоположение поисковых скважин.

3.3.2.2 Бурение скважины

Бурение скважины предусматривается для уточнения геологического разреза, изучения гидрогеологических условий, проведения опытно-фильтрационных работ с целью получения расчетных гидрогеологических параметров, изучения режима подземных вод (уровень, температура, минерализация и химический состав).

Глубина скважины обуславливается глубиной распространения интенсивной трещиноватости пород водоносного комплекса и, в то же время, минимальным вскрытием угольных пластов, содержащих воды худшего качества, чем терригенные отложения.

Настоящим проектом предусматривается бурение одной скважины проектной глубиной 100 м. Проектное расположение поисковой скважины показано в графическом приложении на листе 3.

Конструкция скважины должна позволять получить представительный дебит при производстве опытно-фильтрационных работ. С этой целью предусматривается конечный диаметр бурения гидрогеологической поисковой скважины равным 132 мм с установкой фильтровой колонны диаметром 127 мм.

Проектный геологический разрез и конструкция скважины приведены на листе 5 графического приложения. Бурение скважины предусматривается самоходной буровой установкой УРБ-2А2.

Усредненный проектный разрез принят по ранее пробуренным скважинам на предполагаемый продуктивный водоносный комплекс (таблица 6).

Таблица 6 - Усредненный проектный разрез по скважине

Литологическое описание пород	Интервал бурения, м	Мощность слоя, м	Категория пород по буримости
1. Почвенно-растительный слой. С глубины 0,3 м переслаивание супесей, песков, суглинков, включения гальки до 30%	0-6,0	6	III
2. Пески мелкозернистые с включением гальки	6,0-9,0	3,0	III
3. Галечники хорошо окатанные с песчаным заполнителем	9,0-28,0	19	VII
4. Песчаники голубовато-серые, мелкозернистые с редкими прослоями конгломератов и глин	28,0-35,5	7,5	V
5. Переслаивание аргиллитов темно-бурых до темно-серых с песчаниками серыми. Прослой угля бурого	35,5-42,0	6,5	V
6. Песчаники серые, голубовато-серые, мелкозернистые на глинистом цементе. В инт. 78-79 м конгломераты.	42,0-80,0	38,0	V
7. Аргиллиты углистые с прослоями угля бурого и песчаников серых	80,0-89,0	9,0	V
8. Песчаники серые мелкозернистые с маломощными прослоями алевролитов	89,0-100,0	11,0	V

Основная последовательность работ по проходке и опробованию скважины:

- Бурение колонковым способом d 132 мм в интервале 0-28 м с отбором керна, расширение ствола скважины до 171 мм, обсадка диаметром 168 мм (кондуктор), цементация затрубного пространства.

- Бурение с отбором керна диаметром 132 мм в интервале 0-40 м, расширение ствола скважины до 151 мм, установка обсадной колонны диаметром 146 мм с цементацией башмака обсадной колонны;

– Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, установка фильтровой колонны диаметром 127 мм.

Интервалы установки фильтров корректируются по результатам геофизических исследований в скважине.

Средняя глубина скважины – 100 м.

3.3.2.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Бурение скважины сопровождается комплексом вспомогательных работ, в состав которых входит:

- проработка ствола скважины;
- промывка скважины диаметром свыше 132 мм глубиной 100 м;
- крепление скважины обсадными трубами диаметром 168 мм, 146 и 127 мм;
- цементирование затрубного пространства верхней колонны труб;
- выстойка скважины для затвердевания цементного раствора;
- разбуривание цементной пробки;
- наблюдения за изменением уровня воды в процессе бурения;
- установка фильтров на колонне труб;

Промывка скважины осуществляется после бурения. Промывка необходима для очистки рабочей части от шлама и подготовки скважины к геофизическим исследованиям и опытно-фильтрационному опробованию. Чтобы получить достоверные результаты промывка скважины должна проводиться до полной очистки ствола от шлама.

Предусматривается одна промывка на скважину при среднем диаметре 139,1 мм.

Проработка ствола скважин. Перед спуском технологической колонны производится проработка ствола скважины. Проработка ствола скважины предусматривается перед установкой фильтровой колонны.

Крепление скважин обсадными трубами. С целью предотвращения обвалов стенок скважины и обеспечения их устойчивости при откачке и

дальнейших работах ствол крепится обсадными трубами, в интервалах водоносных горизонтов устанавливаются фильтры. Обсадка ведется с креплением стыков труб ниппельным соединением. Объем работ по креплению скважин обсадными трубами и фильтрами, согласно геолого-техническому наряду (лист 5 графического приложения) составит:

- диаметром 168 мм – 28 м;
- диаметром 146 мм – 40 м, дополнительно устанавливается патрубок на 1 м выше поверхности земли;
- диаметром 127 мм – 65 м (60 м по открытому стволу скважины, 5 м «в потай» в трубах 146 мм).

В связи с тем, что скважина будет рекомендована для производства режимных наблюдений, извлечение труб не предусматривается.

Цементирование затрубного пространства. С целью предотвращения попадания загрязненных вод в водоносный горизонт и обвала стенок скважины затрубное пространство обсадной колонны верхнего интервала цементируется на всю длину. Время, принятое на ожидание затвердевания цемента, составляет 24 часа (в соответствии с примечанием к таблице 67 ССН вып.5). Цементирование производится с применением цементировочного агрегата.

Цементирование выполняется в интервале 0-28 м с обязательным ожиданием затвердевания, после которого цементная пробка разбуривается, и бурение продолжается в соответствии с технологической картой.

Установка фильтров. Установка фильтровой колонны производится с целью предотвращения обвалов пород при проведении опытно-фильтрационных работ и дальнейшей эксплуатации скважины.

Фильтры в скважине устанавливаются в интервалы, приуроченные к отложениям с наибольшей водообильностью. Непосредственно интервалы установки уточняются в процессе бурения и по материалам каротажа скважины. Проектируемые интервалы установки и длина рабочей части фильтров приведены на геолого-техническом разрезе скважины. Длина одного

фильтра около 5 м, общая длина фильтров 25 м. Между фильтрами глухие трубы для устойчивости колонны.

В связи с тем, что фильтры устанавливаются на колонне обсадных труб, дополнительно затраты на их установку не предусматриваются

Наблюдения за изменением уровня воды. Наблюдения за изменением уровня промывочной жидкости проводится при бурении в объёме одного замера уровня после каждого подъёма бурового снаряда (через $\approx 3,5-4$ м). Результаты замеров фиксируются в буровом журнале и журнале геологической документации. По результатам оценивается глубина залегания уровня воды. Будет выполнено ориентировочно 15 замеров.

3.3.2.4 Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок

Проектом предусматривается бурение 1 скважины глубиной 100 м самоходной буровой установкой УРБ-2А2 с вращателем роторного типа. Перемещение по участку не учитывается. Количество монтажей-демонтажей соответствует количеству проектируемых скважин, т.е. 1 монтаж-демонтаж.

3.3.2.5 Изготовление фильтров

Предполагается использование фильтров, изготовленных непосредственно на участке работ. Будут изготовлены щелевые фильтры скважностью около 20 %. Поверхность щелевых фильтров позволяет легко восстанавливать работоспособность скважины, обладает лучшими гидравлическими свойствами, обеспечивая более эффективную работу.

В соответствии с технологической картой бурения предусматривается изготовление 25 м фильтров.

Расход трубной продукции, необходимой для изготовления фильтров, учтен в разделе «Оставление труб и фильтров».

3.3.2.6 Оставление труб и фильтров

В соответствии с технологической картой бурения количество оставляемых труб в скважинах составит:

- диаметр 168 мм – 28 м;
- диаметр 146 мм – 40 м;
- диаметр 127 мм – 65 м, в т.ч. фильтров 25 м.

Помимо труб, оставляемых в скважине, следует предусмотреть 1 м труб диаметром 146 мм на оголовки (патрубок), т.е. труб диаметром 146 мм потребуется 41 м. Оголовки необходимы для предотвращения попадания загрязненных стоков с поверхности и для обозначения скважины на местности.

3.3.2.7 Оборудование скважины оголовком

С целью обеспечения сохранности скважины на обсадную трубу (патрубок) устанавливается металлический колпак с зажимным болтом. Диаметр колпака больше диаметра патрубка. Устье скважины обустроивается, с этой целью вокруг устья роется приямок, в который заливается цементный раствор. После затвердевания тем самым предотвращается попадание загрязненных поверхностных стоков в водоносные комплексы.

3.3.2.8 Геофизические исследования в скважинах

С учетом необходимости детализации разреза, вскрытого поисковой скважиной, и определения положения интервалов водопритоков предусматривается выполнение каротажных работ, включающих следующие виды:

- гамма-картаж (ГК);
- картаж сопротивления (КС);
- резистивиметрия;
- расходомерия в двух режимах.

Картаж методами ГК и КС будет реализован для уточнения разреза, масштаб 1:200. Шаг наблюдений – 1 м. Объем работ: ГК – 100 м, КС – 60 м.

Резистивиметрия будет выполнена с целью уточнения положения в разрезе зон водопритоков. Объем работ составит – 60 м (ниже обсадных труб).

Методика работ:

- фоновые измерения (до засоления скважин);
- непосредственно засоление;
- наблюдения за рассолением (6-ть кривых).

Расходомерия предусматривается в 2-х режимах (статический и динамический режимы с использованием собственного оборудования для откачки или налива).

Геофизические исследования выполняются сборно-разборной установкой с одним выездом на скважину. Выезд осуществляется из г. Красноярск, расстояние до участка около 400 км. Транспортировка осуществляется на автомобиле по дорогам 1 группы.

3.3.2.9 Опытно-фильтрационные работы

Опытно-фильтрационные работы предусматриваются для:

- определения перспективности выбранного поискового участка;
- определения фильтрационных параметров водоносного горизонта;
- отбора проб воды для изучения качества подземных вод участка поисков.

Проектом предусматривается проведение в скважине прокачки и пробной откачки.

Перед откачкой после проведения стандартного комплекса ГИС и установки фильтровой колонны проводится освоение водоносного горизонта (прокачка) до чистой воды, ориентировочно в течение 2-х смен. Прокачки необходимы для очистки стенок скважин и приведения их в рабочее состояние. После прокачки обязательно ведутся наблюдения за восстановлением уровня воды. Откачка проводится с помощью эрлифтной установки по схеме «внутри».

По откачке с учетом предполагаемых глубин залегания статического ($H_{ст}=5$ м) и динамического уровней (12-15 м по аналогии с результатами опытнo-фильтрационных работ по скважине 7Н) при расчетном дебите скважины в 10 л/с (36 м³/час) определяем глубину погружения смесителя по зависимости $H=k*h$, где

h-высота столба воды от динамического уровня до уровня излива, м;
k-коэффициент погружения смесителя.

Наименьший коэффициент погружения 1,4 и наибольший 3,0 применяются только для кратковременной работы эрлифта. Оптимальным коэффициентом погружения k считается 2,0 – 2,5; более точно он определяется опытным путем. Глубина погружения смесителя составит с учетом коэффициента погружения $k=2,5$ $H=2,5*15= 37,5$ м.

В качестве водоподъемных используются трубы диаметром 89 мм. Загрузка водоподъемных труб при такой глубине погружения смесителя составит около 42 м.

Длительность откачки принимается с учетом выхода на квазистационарный режим для получения надежных параметров равной 3 сут.

Перед откачкой для раскольматации стенок и очистки ствола скважины от шлама предусматривается прокачка при максимально возможной загрузке водоподъемных труб, равной ориентировочно 70 м. Продолжительность прокачки 2 смены.

Для предотвращения инфильтрации откачиваемой воды сооружается временный водовод до местного понижения рельефа, находящегося не ближе 10 м. Затраты на сооружение водовода такой длины учтены составом работ на проведение опыта по проведению откачки (прокачки).

В процессе опытно-фильтрационных работ из скважины отбираются пробы для изучения качества воды. Отбор проб проводится в начале и конце откачки. Пробы воды будут анализироваться на соответствие требованиям питьевых стандартов СанПиН 2.1.4.1074-01 [73].

После окончания откачки и прокачки производится полное восстановление уровня, длительностью около 1 суток (3 бр-см) каждое. Общие затраты времени на восстановление уровня 6 бр.см.

Замеры уровней во время откачки проводятся по следующей схеме: в первые 10 минут через минуту, следующие 50 минут через 10 минут, затем до

конца первых суток через через час и далее до конца откачки через 2 часа. Замеры уровня осуществляются электроуровнемером.

Обязательным условием качественного проведения ОФР является установка пьезометрических трубок для получения надёжных замеров уровней.

3.3.2.10 Режимные наблюдения

Настоящим проектом предусматривается проведение режимных наблюдений за динамикой уровня, температурой воды и изменениями химического состава подземных вод в пробуренной скважине. Данный вид работ необходим для оценки стабильности качества вод, внутри- и межсезонных закономерностей изменения уровня подземных вод, изучения содержания загрязняющих веществ.

Режимные наблюдения начинаются сразу после создания скважины.

Отбор проб по скважине проводится для изучения закономерностей изменения содержания органолептических, токсикологических, микробиологических и радиационных показателей качества воды в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 [73], а также общего химического анализа по сезонам года. Пробы отбираются 1 раз в квартал. Перед отбором проб воды из скважины проводится прокачка скважины до смены не менее 5-и объемов ствола.

Таким образом, всего в рамках режимных гидрохимических наблюдений планируется отобрать из пробуренной скважины 4 пробы на СанПиН 2.1.4.1074-01 [73].

Режимные наблюдения за уровнем и температурой подземных вод проводятся с частотой 5 раз в месяц, период наблюдений - 12 месяцев. Всего будет выполнено по 60 замеров.

Глубина залегания уровня измеряется электроуровнемером УСК-100, температура – скважинным термометром ТСЭ – 20-100 с одним терморезисторным датчиком конструкции НКФ «ГИДЭК-ТЕНЗОР». Глубина залегания уровня воды в скважине ожидается в интервале 5-7 м.

Продолжительность одной прокачки при производительности насоса около 0,6 м³/час составит 1 см.

Замеры уровней и температуры будут осуществляться наблюдателем из числа местных жителей (с. Городище). От поселка передвижение наблюдателя пешком, среднее расстояние на 1 замер около 3 км. Общее расстояние на переходы на участок и обратно $3 \cdot 60 \cdot 2 = 360$ км.

3.3.2.11 Привязка объектов и точек наблюдения

Все объекты и точки наблюдения и опробования будут вынесены на карту фактического материала, информация по ним будет использована для построения основных и вспомогательных карт и составления текста отчета. Привязку точек предполагается выполнить персональным спутниковым навигатором типа GPS – 60СХ. Подробно методика выполнения работ изложена в «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ (МПР России, М, 1997). Проектом предусматривается привязка 50 точек наблюдений, включая поисковую скважину.

Камеральная обработка заключается в осреднении определения координат и составлении каталога точек.

3.3.3 Камеральные работы

Камеральные работы заключаются в обработке материалов полевых работ, составлении окончательного геологического отчета с подсчетом запасов подземных вод. Вся полученная информация о результатах работ с учетом фондовых материалов обрабатывается, систематизируется и представляется в виде отчета с подсчетом запасов, составленном в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению [47] и Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31 декабря 2010 г. N 569 «Об утверждении Требований к составу и правилам оформления представляемых на

государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод». Зарегистрирован в Минюсте РФ 25 марта 2011 г. Регистрационный N 20293 [69].

3.3.3.1 Камеральная обработка материалов полевых работ

Включает составление геологического разреза скважины с учетом её конструкции, расчет дебита и понижения откачки в моменты измерения; уточнение отдельных литологических границ и мощности водоносного горизонта по кривым каротажа, обработку материалов обследования территории и лабораторных исследований.

3.3.3.2 Составление отчета

Требования к материалам подсчёта запасов изложены в нормативных документах (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31 декабря 2010 г. N 569 «Об утверждении Требований к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов [69]).

Объём текстовой части отчёта не должен превышать 200 страниц.

Отчетные материалы будут содержать обоснование природной модели, результаты аналитических расчетов, результаты оценки запасов подземных вод по категории С₂; оценку возможности организации зон санитарной охраны и ведению дальнейших работ на объекте. Все отчетные материалы должны быть оформлены в соответствии с принятыми стандартами в электронном виде и твердых копиях.

В соответствии с существующими требованиями подготовленные на бумажных носителях карты должны быть представлены также в цифровом варианте. Основные графические приложения: карта фактического материала, гидрогеологическая карта и лист откачки.

При составлении и оформлении отчета будут использованы ПЭВМ и пакет прикладных программ.

Стоимость работ определяется прямым сметно-финансовым расчетом.

3.3.4 Переплетные работы

Включают изготовление жесткого переплета и изготовление папок для графических приложений. Проектом предусматривается переплет 4 книг, для графических приложений изготавливаются 4 папки.

3.3.5 Прочие работы и затраты

3.3.5.1 Организация и ликвидация полевых работ

Затраты на организацию и ликвидацию работ рассчитываются в процентах от стоимости полевых работ согласно п. 124 Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы [55].

3.3.5.2 Заключение и экспертиза

Затраты на экспертизу отчета определяются в соответствии с письмом комиссии по запасам и составляют по подземным водам для одиночного водозабора 10 тыс. руб.

Экспертиза проектно-сметной документации в соответствии с приказом МПР РФ №252 от 08.07.2010 г составляет 10,0 тыс.руб.

3.3.5.3 Полевое довольствие

Стоимость затрат определена прямым расчетом, исходя из стоимости 1 чел.дн.

3.3.5.4 Доплаты и компенсации

Сметные затраты на доплаты и компенсации персоналу определяются из общих затрат по объекту (согласно составам типовых отрядов) на полевые и камеральные работы, средней зарплаты работников ([55], п.6.8.37) и размера доплат и компенсаций согласно Указа Президиума ВС СССР от 10 февраля 1960 «Об упорядочении льгот лиц, работающих в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера» (в редакции от 29 марта 1988г) и Постановлению Правительства от 24.05.89 г. №704.

3.3.6 Подрядные работы

К выполнению лабораторных исследований проб воды привлекаются специализированные аккредитованные лаборатории.

Выбор методов аналитических исследований, применяемых при лабораторных испытаниях, предопределен их возможностями (чувствительностью анализа) и обусловлен требованиями нормативных документов.

Микробиологический и радиологический анализы предусматривается в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» (аттестат аккредитации № ГСЭН.RU. ЦОА 086).

Перечень определяемых показателей сформирован на основе СанПиН 2.1.4.1074-01 [73] с учетом необходимости определения типа вод по химическому составу (таблица 7).

Таблица 7 - Основные показатели, определяемые при изучении качества воды

Наименование показателей	ПДК, не более
Органолептические показатели и макрокомпоненты	
1. Запах, баллы	2
2. Привкус, баллы	2
3. Цветность, градусы	20(35)
4. Мутность, мг/л	1,5(2,0)
5. Электропроводность	не нормируется
6. Водородный показатель	0,09
7. Карбонат- и гидрокарбонат-ион	не нормируется
8. Двуокись углерода свободная	не нормируется
9. Жесткость общая	7(10)
10. Кальций	не нормируется
11. Магний	не нормируется
12. Натрий	не нормируется
13. Нитраты	45
14. Нитриты	3
15. Аммоний-ион (по азоту)	2,0
16. Окисляемость перманганатная	не нормируется
17. Сульфаты	500
18. Хлориды	350
19. Сухой остаток	1000(1500)

Продолжение таблицы 7

Наименование показателей	ПДК, не более
Микрокомпоненты и органические вещества	
20. Алюминий	0,5
21. Барий	0,1
22. Бериллий	0,0002
23. Бор	0,5
24. Железо	0,3
25. Кадмий	0,001
26. Марганец	0,1
27. Медь	1,0
28. Молибден	0,25
29. Мышьяк	0,05
30. Никель	0,1
31. Ртуть	0,0005
32. Свинец	0,03
33. Селен	0,01
34. Стронций	7,0
35. Хром	0,05
36. Фториды	1,5
37. Цинк	5,0
38. Фенольный индекс	0,25
39. Нефтепродукты	0,1
40. АПАВ	0,5
Микробиологические показатели	
41. Термотолерантные колиформные бактерии	отсутствие
42. Общие колиформные бактерии	отсутствие
43. Общее микробное число	не более 50
Радиологические показатели	
44. Общая альфа –радиоактивность, Бк/л	0,2
45. Общая бета-радиоактивность, Бк/л	1,0

Объем лабораторных работ составит 8 проб по СанПиН 2.1.4.1074-01 [73].

3.3.7 Метрологическое обеспечение работ

Предусмотренные проектом работы будут выполняться в соответствии с требованиями методик, инструкций и с применением ряда контрольно-измерительных приборов и средств, метрологические характеристики которых приводятся в таблице 8.

Метрологический надзор предусмотрен с целью обеспечения единства и достоверности опытов и поддержания средств измерения в исправности и готовности к работе. Метрологического обеспечения потребуют геофизические, эколого-геологические, гидрогеологические и лабораторные работы. Выбранные средства соответствуют: регламентной точности измерений, группе устойчивости, надежны в эксплуатации и транспортировке.

Для поддержания в исправном состоянии контрольно-измерительных приборов предусматривается периодически в процессе эксплуатации проводить необходимые виды проверок, аттестаций, эталонировки и ремонта.

Аттестация нестандартных средств будет осуществляться согласно ГОСТ 8.326 -78. Средства измерений, не обеспеченные поверкой в отрасли, подготавливаются к работе в соответствии с технической документацией. Текущее обслуживание их будет проводиться согласно эксплуатационным документам специалистами предприятия в установленные сроки. При производстве обследования водозабора будет применен спутниковый навигатор GPS «Garmin-60CX».

Таблица 8 - Метрологическое обеспечение работ

№ п/п	Измеряемая величина или параметр	Ед. измерения	Диапон измерений	Допустимая погрешность	Наименование средств измерен.	Тип	Количество	Периодичность поверок	Место проведения поверок
Обследование территории									
1	Азимут	град.	0-360	± 2	горный компас	ГК-28	5	ежесменно	на месте работ
2	Угол наклона	град	0-90	± 2	отвес ГК	ГК-28	5	ежесменно	на месте работ
3	Длина	м	0-10	± 0,05	мерная лента	ЛЗ-10	2	1 раз в месяц	на месте работ
4	Длина	м	0-50	± 0,1	мерный шнур	-	2	ежесменно	на месте работ
Каротаж скважины									
9	Интенсивность гамма-излучение	мкр/час	0-50	+10 %	радиометр	Кура-2	1	1 раз в месяц	ЮГФЭ
10	Расход воды	л/с	0,01-2,5	+0.01	расходомер	РЭТС- 2	1	1 раз в год	-//-
Гидрогеологические работы									
5	Уровень воды	м	0-100	± 0,01	электроуровнемер	ТЭУ-200	2	1 раз в год	ХПЦНГН
6	Уровень воды	м	0-100	± 0,1	хлопушка	1-100	2	1 раз в год	ХПЦНГН
7	Время	с	0-3600	± 0,2	секундомер	«Янтарь»	2	-	Завод изготовит.
8	Объем	л	200	± 1	Мерный бак	-	1	не проверяется	

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Характеристика предприятия

Проектируемые работы будут проводиться ООО «Экосупервайзер» - расположенным в г. Красноярск, образованным в декабре 2002 г.

Коллектив ООО «Экосупервайзер» - гидрогеологи, геологи, буровики, геохимики, геофизики, химики-аналитики, биологи, экологи, гидрологи, картографы, математики, программисты.

К основным видам деятельности относятся:

- гидрогеологическая оценка источников питьевого водоснабжения: поиски, разведка, оценка эксплуатационных запасов подземных вод различных типов и назначения; ресурсная оценка подземных вод с целью определения перспектив их использования; подготовка комплекта проектно-сметной документации на сооружение водозаборов подземных вод; подготовка гидрогеологических материалов для лицензирования пользования недрами с целью добычи подземных вод;
- геоэкологические исследования: оценка влияния недропользования на состояние окружающей среды; контроль за состоянием недр на объектах недропользования; оценка состояния качества подземных вод, прогноз его изменения под влиянием хозяйственной деятельности, разработка мероприятий по безопасному использованию подземных вод, разработка мероприятий по снижению негативного воздействия недропользователя на окружающую среду;
- химические исследования: химический анализ природных вод по СанПиН; определение состава природных газов; химический анализ грунтов;
- полевые работы: бурение; восстановление скважин; геофизика;
- ведение государственного геологического мониторинга;
- ведение территориального мониторинга;

– разработка программ, регламентов, проектов организации и ведения мониторинга состояния недр.

ООО «Экосупервайзер», совместно с ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг» является территориальным центром ведения государственного мониторинга подземных вод на территории Красноярского края и Республики Хакасия.

4.2 Организационные условия работ

Проектом предусматривается круглогодичное проведение работ.

Работы проектируются в Енисейском районе Красноярского края. Район относится к районам, приравненным к Крайнему Северу (Приложение 1 Инструкции по составлению проектов и смет [55]).

Расчет сметной стоимости проводился с применением следующих коэффициентов:

- районный коэффициент – 1,3;
- коэффициент к материалам – 1,0;
- коэффициент амортизации – 1,0;
- накладные расходы – 10%;
- плановые накопления – 5%;
- доплаты к заработной плате – 30%;
- транспортировка грузов и персонала – 10%.

Буровые работы и опытно-фильтрационные будут производиться круглосуточно, остальные - в течение рабочих дней. Лабораторные исследования планируется проводить в аккредитованных лабораториях г. Красноярска.

Проектируемая площадь характеризуется следующими основными условиями производства работ, приведенными в таблице 10.

Таблица 9 - Категории сложности и условия выполнения работ

Наименование категорий и условий	№ таблиц по ССН-92	№ категорий и типов
1. Типы источников техногенного воздействия (сельскохозяйственный, лесотехнический, рекреационный, селитебный, водохозяйственный, транспортный, городской, промышленный, энергетический, горнодобывающий)	вып.2, табл.4	2
2. Категория составления ПСД	вып.6, табл.2	3
3. Категория территории по степени хозяйственного освоения	вып.2, табл..9	1
4. Категория проходимости местности:	вып.1, часть 1, табл..4	3
5. Категория объектов хозяйственного использования по степени их влияния на загрязнение подземных вод	вып.2, табл.8	1
6. Категория сложности гидрогеологических условий местности	вып.2, т.10	1
7.Группа дорог:	вып.1 часть 1, табл.5	1,3

4.3 Затраты времени и труда на выполнение работ

Затраты времени и труда на проведение проектируемых работ и их сметная стоимость определяется в соответствии с Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы [55] по нормам Сборников сметных нормативов и Сборников основных расходов (ССН-92, СНОР-93). При отсутствии норм стоимость отдельных видов определяется прямыми сметно-финансовыми расчетами.

Для определения сметной стоимости работ в действующих ценах использовались индексы изменения сметной стоимости.

Результаты определения затрат времени и труда приведены ниже.

4.3.1 Подготовительный этап

Работы по проектированию включают: сбор и систематизацию фондовых и архивных материалов, составление текстовой части проекта, соответ-

ствующих графических приложений (рисунков), расчет сметной стоимости работ, оформительские работы.

Затраты на сбор материалов и проектирование работ определены в соответствии с нормами ССН вып. 6, т. 2. Ниже приводятся состав исполнителей и затраты времени на составление ПСД (количество видов проектируемых работ > 5, категория сложности проектирования - III). Учитывая незначительные объемы бурения и полевых работ, сроки проектирования сокращаем, принимаем 0,5 мес: $6,85 \text{ чел.-мес.} * 0,5 = 3,43 \text{ чел.-мес.}$ Затраты труда исполнителей приведены в таблице 11:

Таблица 10 - Состав исполнителей и затраты труда на проектирование

Состав исполнителей	Затраты труда (чел.-месяц)
1. Начальник партии	0,5
2. Геофизик 1 категории	0,5
3. Гидрогеолог 1 категории	0,5
4. Гидрогеолог	0,75
5. Геодезист 2 категории	0,5
6. Инженер 2 категории	0,05
7. Экономист	0,63
ИТОГО	3,43

Затраты времени и труда на проектирование составят (т.2, гр. 4) – 3,43 чел.-мес. (87,12 чел.-дн.).

4.3.2 Полевые работы

4.3.2.1 Гидрогеологическое и геоэкологическое обследование территории

Обследование выполняется путем прохождения маршрутов по профилям и непрерывным изучением и описанием функциональных условий местности. Всего предусматривается выполнение 20 км маршрутов при 1-ой категории сложности гидрогеологических условий и 3-ей категории проходимости.

При обследовании предполагается отбор проб из действующих скважин района поисковых работ (с. Городище). Ориентировочно будет отобрано 2 пробы на определение качества воды в соответствии с требованиями СанПиН

2.1.4.1074-01 [73].

Затраты времени на гидрогеологическое обследование территории определены по ССН вып. 1 часть 2, табл. 80, строка 8. Категория сложности обследования принята согласно ССН вып.1 часть 2 - 2. Затраты времени на 20 км маршрутов составят при масштабе 1:100 000: $1,13*2=2,26$ см.

Обследование выполняется производственной группой в составе гидрогеолога II категории и рабочего 3 разряда (табл.74 ССН вып. 1 часть 2). Затраты труда каждого исполнителя в производственной группе численно равны норме длительности выполнения данной работы. Затраты труда начальника партии составляют 0,1 чел.-см. Всего $(1,13*2+0,1)*2=4,72$ чел.-см.

Затраты на отбор проб входят в состав работ на обследование.

4.3.2.2 Бурение скважины

Настоящим проектом предусматривается бурение 1 скважины проектной глубиной 100 м. Проектное расположение поисковой скважины показано на листе 3 графического приложения.

Проектный геологический разрез и конструкция скважины приведены на листе 5 графического приложения. Бурение скважины предусматривается самоходной буровой установкой УРБ-2А2.

Основная последовательность работ по проходке и опробованию скважины:

- Бурение колонковым способом d 132 мм в интервале 0-9 м с отбором керна, расширение ствола скважины до 171 мм, обсадка диаметром 168 мм (кондуктор), цементация затрубного пространства.
- Бурение с отбором керна диаметром 132 мм в интервале 0-40 м, расширение ствола скважины до 151 мм, установка обсадной колонны диаметром 146 мм с цементацией башмака обсадной колонны;
- Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, установка фильтровой колонны диаметром 127 мм.

Средняя глубина скважины – 100 м.

Затраты времени и труда на выполнение работ определены по базовым нормам Сборников сметных норм на геологоразведочные работы, ССН-93, вып.5.

Распределение объема бурения по диаметрам и категориям приведено в геолого-техническом наряде (лист 5 графического приложения) и в таблице 12.

Исходя из конструкции скважины, средний диаметр бурения $(171*9+151*19+132*72)/100 = 139,1$ мм. Средняя глубина – 100 м.

Таблица 11 - Распределение объема бурения по категориям и диаметрам

Виды работ	Объем бурения, м
1. Бурение	
1.1. Бурение скважины с отбором керна диаметром 132 мм, -категория пород – III	9
1.2. То же, категория пород VII	19
1.3. Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород V	72
ИТОГО	100
2. Разбурка	
2.1. Разбурка ствола скважины диаметром 171 мм, категория пород - III	9
2.2. Разбурка ствола скважины диаметром 171 мм, категория пород - VII	19
ИТОГО	28

Таблица 12 - Расчет затрат времени на бурение скважин

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Определение затрат времени		
			Номер таблиц, норм по ССН вып.5	Норма времени по ССН, ст-см.	Затраты времени на объем, ст-см
1. Бурение с отбором керна					
1.1. Бурение с отбором керна диаметром 132 мм в породах III категории	м	9	т.10, строка 52, графа 5	0,05	0,45
1.2. То же в породах VII категории	м	19	т.10, строка 52, графа 9	0,17	3,23
1.3. Бурение с отбором керна диаметром 132 мм в породах V категории	м	72	т.10, строка 2, графа 7	0,09	6,48
ИТОГО	ст-см.				10,16
2.Расширение ствола скважин					
2.1. Расширение ствола скважин до диаметра 171 мм, категория пород - III	м	9	т.11, строка 116, графа 5 п.86, к=0,6	0,03	0,16
2.2. Расширение ствола скважин до диаметра 171 мм, категория пород - VII	м	19	т.11, строка 116, графа 5 п.86, к=0,6	0,12	1,14
2.3. Расширение ствола скважин до диаметра 151 мм, категория пород - V	м	12	т.11, строка 116, графа 5 п.86, к=0,5	0,06	0,36
ИТОГО					1,66
Всего затраты времени на бурение	см				11,76

Затраты труда на бурение определены по ССН-93 вып. 5. табл. 14, 16 и примечанию к табл. 16:

$$0,51*11,76+4,0*11,76=53,04 \text{ чел.дн.}$$

4.3.2.3 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

В состав работ входит:

- проработка ствола скважины;
- промывка скважины диаметром свыше 132 мм глубиной 100 м;
- крепление скважины обсадными трубами диаметром 168 мм, 146 и 127 мм;
- цементирование затрубного пространства и башмака колонны;
- выстойка скважины для затвердевания цементного раствора;
- разбуривание цементной пробки;
- наблюдения за изменением уровня воды в процессе бурения;
- установка фильтров на колонне труб.

Промывка скважины

Промывка скважины осуществляется после бурения. Предусматривается одна промывка на скважину при среднем диаметре 139,1 мм.

Затраты времени на промывку скважины определены по ССН-93 вып. 5, табл. 64, стр.1 равными 0,12 ст-см. Затраты труда – $(0,51+4,0)*0,12=0,54$ чел.дн.

Проработка ствола скважин

Всего предусматривается 1 проработка ствола.

Затраты времени на проработку определены по ССН вып.5, табл.65, стр. 1. Затраты времени составят 0,38 ст-см. Затраты труда $(0,51+4)*0,38=1,71$ чел.дн.

Крепление скважин обсадными трубами

Обсадка ведется с креплением стыков ниппельным соединением. Объем работ по креплению скважин обсадными трубами и фильтрами согласно технологической карты бурения составит:

- диаметром 168 мм – 28 м;
- диаметром 146 мм – 40 м, дополнительно устанавливается патрубков на 1 м выше поверхности земли;

– диаметром 127 мм – 65 м (60 м по открытому стволу скважины, 5 м «в потай» в трубах 146 мм).

Затраты времени определены по ССН-93 вып. 5, табл. 72 стр. 2 и составят:

- диаметром 168 мм - $0,87 \cdot 28 / 100 = 0,24$ ст-см;
- диаметром 146 мм (28 м в трубах большего диаметра, 31 м по открытому стволу): $0,87 \cdot 0,12 + 0,39 \cdot 0,28 = 0,21$ ст-см;
- диаметром 127 мм – 65 м (60 м крепления по открытому стволу, 5 м в трубах большего диаметра): $0,87 \cdot 0,6 + 0,39 \cdot 0,05 = 0,54$ ст-см

Итого затраты времени на крепление $0,24 + 0,21 + 0,54 = 0,99$ ст-см.

Затраты труда (ССН-93 вып. 5, табл. 14, 16):

$(0,51 + 4) \cdot 0,99 = 4,46$ чел.дн.

В связи с тем, что скважина будет рекомендована для производства режимных наблюдений, извлечение труб не предусматривается.

Цементирование затрубного пространства

С целью предотвращения попадания загрязненных вод в водоносный горизонт и обвала стенок скважины затрубное пространство обсадной колонны верхнего интервала цементируется на всю длину. Время, принятое на ожидание затвердевания цемента, составляет 24 часа (в соответствии с примечанием к таблице 67 ССН вып.5). Цементирование производится с применением цементировочного агрегата.

Цементирование выполняется в интервале 0-28 м с обязательным ожиданием затвердевания, после которого цементная пробка разбуривается, и бурение продолжается в соответствии с технологической картой.

Затраты времени на цементирование при норме 0,28 см (ССН-92 вып 5, табл.67, строка 1, графа 5 составят 0,28 ст-см.

Затраты времени на выстойку скважины для затвердевания цемента предусматриваются равными 24-м часам (3,43 ст-см).

Затраты времени на разбурку цементного столба равны затратам на бурение пород IV категории (ССН вып.5, п.84). Согласно указанной таблице вы-

сота цементного кольца должна быть не более 10 м, условно принимается в данном случае 5 м. Затраты времени на разбуривание столба при норме 0,04 ст-смен (СН вып.5, табл.11 строка 79, графа 5) составят: $0,04*5=0,2$ ст-см.

Таким образом, затраты времени на цементирование затрубного пространства составят: $0,28+3,43+0,2+0,13+3,43+0,4=7,87$ ст-см.

Затраты труда: $(0,51+4)*7,87=35,49$ чел.дн.

Установка фильтров

Фильтры в скважине устанавливаются в интервалы, приуроченные к отложениям с наибольшей водообильностью. Проектируемые интервалы установки и длина рабочей части фильтров приведены на геолого-техническом разрезе скважины. Длина одного фильтра около 5 м, общая длина фильтров 25 м. Между фильтрами глухие трубы для устойчивости колонны.

В связи с тем, что фильтры устанавливаются на колонне обсадных труб, дополнительно затраты на их установку не предусматриваются.

Наблюдения за изменением уровня воды

Наблюдения за изменением уровня промывочной жидкости проводится при бурении в объёме одного замера уровня воды после каждого подъёма бурового снаряда (через $\approx 3,5-4$ м). Будет выполнено ориентировочно 15 замеров.

Затраты времени согласно СН вып.1 часть 4, табл.22, стр.1, графа 4) составят $0,022*15=0,33$ см.

Работа по измерению уровня в скважине выполняется техником-гидрогеологом, затраты труда которого согласно СН вып.1 часть 4, пп. 129, 130 составят: $0,022*15=0,33$ чел.дн.

4.3.2.4 Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок

Проектом предусматривается бурение 1 скважины глубиной 100 м самоходной буровой установкой УРБ-2А2 с вращателем роторного типа. Перемещение по участку не учитывается. Количество монтажей-демонтажей соответствует количеству проектируемых скважин, т.е. 1 монтаж-демонтаж.

Затраты времени на монтаж-демонтаж при бурении скважин диаметром

свыше 132 мм и глубиной 100 м составят (ССН вып.5, табл. 102 строка 2, графа 5) 1,35 ст-см. Затраты труда на 1 монтаж-демонтаж составят согласно норм ССН вып.5, табл. 103, строка 2, графы 5,6): рабочие - 5,40 чел.дн, ИТР - 0,92 чел.дн., всего 6,32 чел.дн.

4.3.2.5 Изготовление фильтров

Фильтры будут изготавливаться непосредственно на участке работ. Проектом предусматривается использование щелевых фильтров скважностью около 20 %.

Затраты времени на изготовление 1 фильтра длиной 10 м принимаются по опыту ранее проводимых работ, в среднем 0,5 бр-смен.

Всего будет установлено в скважине 25 м фильтров диаметром 127 мм.

Затраты времени на изготовление фильтров $25,0/10*0,5=1,25$ см.

Затраты труда при этом на 1 бр.см:

- рабочий 3 разряда (токарь) 1,0 см.;
- рабочий 5 разряда (сварщик) 1,0 см.;
- начальник отряда 0,03 см.

Затраты труда на изготовление фильтров составят – $2,03*1,25=2,54$ чел.дн.

Расход трубной продукции, необходимой для изготовления фильтров, учтен в разделе «Оставление труб и фильтров».

4.3.2.6 Оставление труб и фильтров

В соответствии с технологической картой бурения количество оставляемых труб в скважинах составит: диаметр 168 мм – 28 м; диаметр 146 мм – 40 м; диаметр 127 мм – 65 м, в т.ч. фильтров 25 м.

Помимо труб, оставляемых в скважине, следует предусмотреть 1 м труб диаметром 146 мм на оголовки (патрубок), т.е. труб диаметром 146 мм потребуется 41 м. Оголовки необходимы для предотвращения попадания загрязненных стоков с поверхности и для обозначения скважины на местности.

4.3.2.7 Оборудование скважины оголовком

С целью обеспечения сохранности скважины на обсадную трубу (патрубок) устанавливается металлический колпак с зажимным болтом. Работа по оборудованию оголовком скважины проводится согласно п. 286 ССН вып. 1 часть 4 рабочим на геологосъемочных и поисковых работах 2-го разряда при долевого участии техника-гидрогеолога. Затраты времени определены по табл. 59 указанного сборника: $1 \cdot 0,20 = 0,20$ бр.см. Затраты труда рабочего численно равны длительно проведения работ, затраты труда техника-гидрогеолога – $0,07$ чел.см., всего $0,2 + 0,07 = 0,27$ чел.см.

4.3.2.8 Геофизические исследования в скважинах

Комплекс геофизических исследований в скважине включает следующие виды:

- гамма-каротаж (ГК);
- каротаж сопротивления (КС);
- резистивиметрия;
- расходометрия.

Каротаж методами ГК и КС будет реализован для уточнения разреза, масштаб 1:200. Шаг наблюдений – 1 м. Объем работ: ГК – 100 м, КС – 60 м.

Резистивиметрия будет выполнена с целью уточнения положения в разрезе зон водопритоков. Объем работ составит – 60 м (ниже обсадных труб) с засолением ствола скважины и записью 6-и кривых при наблюдении за рассолением разреза.

Расходометрия предусматривается в 2-х режимах (статический и динамический).

Геофизические исследования выполняются сборно-разборной установкой с одним выездом на скважину. Выезд осуществляется из г.Красноярска, расстояние до участка около 400 км. Транспортировка осуществляется на автомобиле по дорогам 1 группы.

Затраты времени на производство геофизических работ составят (ССН

вып.3 часть 5, таблица 8 строка 1, таблицы 9, 10 строка 2):

- на производство ГК: $0,56*0,1=0,056$ см;
- на производство КС: $0,35*0,06=0,021$ см;
- на расходомерию в статическом режиме: $4,97*0,06=0,298$ см;
- на расходомерию в динамическом режиме: $6,40*0,06=0,384$ см;
- на резистивиметрию: $8,62*0,06=0,517$ см.

Всего $0,056+0,021+0,298+0,384+0,517=1,276$ см.

Коэффициент производительной загрузки принимается условно в 30%.

Затраты труда составят при норме ССН вып.3 часть 5, табл. 20, 21:
 $2,85*1,276=3,64$ чел.дн.

Затраты времени на переезды при норме 0,332 отр-см на 100 км согласно ССН вып.3 часть 5 табл.6 составят: $0,332*400/100*2=2,66$ отр-см., затраты труда $2,85*2,66=7,58$ чел.дн.

Общие затраты времени геофизического отряда $1,276+2,66=3,936$ см. Ненормализованные затраты составят при $K_n=0,6$: $3,936/0,6=3,936=2,62$ см.

4.3.2.9 Опытнo-фильтрaционные работы

Проектом предусмaтривается проведение в скважине прокачки и пробной откачки.

Перед откачкой для раскольматации стенок и очистки ствола скважины от шлама предусмaтривается прокачка при максимально возможной загрузке водоподъемных труб, равной ориентировочно 70 м. Продолжительность прокачки 2 смены.

В качестве водоподъемных используются трубы \varnothing 89 мм. Загрузка водоподъемных труб при такой глубине погружения смесителя составит около 42 м.

Длительность откачки принимается равной 3 сут.

Для предотвращения инфильтрации откачиваемой воды сооружается временный водовод до местного понижения рельефа, находящегося не ближе 10 м. Затраты на сооружение водовода такой длины учтены составом работ на

проведение опыта по проведению откачки (прокачки).

В процессе опытно-фильтрационных работ из скважины отбираются пробы для изучения качества воды. Отбор проб проводится в начале и конце откачки. После окончания откачки и прокачки производится полное восстановление уровня, длительностью около 1 суток (3 бр-см) каждое. Общие затраты времени на восстановление уровня 6 бр.см.

Затраты времени на проведение прокачки принимаются равными 2 см. Затраты времени на проведение откачки принимаются равными 3 сут. (10,29 см). Затраты труда при этом на проведение прокачки согласно норм ССН вып. 1 часть 4, табл. 8 составят $2*(2+0,02)=4,04$ чел.см, на проведение пробной откачки $(2+0,02)*10,29=20,79$ чел.см. В работах принимают участие начальник отряда, техник-гидрогеолог II категории, машинист буровой установки.

Затраты времени на подготовку и ликвидацию прокачки составят согласно ССН-92 вып.1 часть 4, табл.5 -1,14 см, на подготовку и ликвидацию откачки - 0,93 см. Работу выполняют начальник отряда, техник-гидрогеолог II категории, машинист буровой установки, помощник машиниста буровой установки. Затраты труда основного персонала равны длительности проведения работ, начальника отряда – 0,07 чел.см на один опыт:

$$(0,07+3*0,93)+(0,07+3*1,14)=2,86+3,49=6,35 \text{ чел.см.}$$

Для отвода откачиваемой воды за контур воронки депрессии для откачки предусматривается прокладка временного водоотвода длиной не менее 10 м вниз по рельефу, чтобы исключить попадание откачиваемой воды в скважину. Затраты на сооружение водоводов до 10 м учтены составом работ на проведение откачки.

По окончании прокачки и откачки проводятся наблюдения за восстановлением уровня. Затраты времени на проведение наблюдений согласно ССН вып.1 часть 4 п.34 определяются гидрогеологическими предпосылками и принимаются равными 2,0 см на каждое восстановление, всего $2*2=4$ смены. Затраты труда (ССН вып.1 часть 4, табл.8, 31) составят $(2+0,02)*2*2=8,08$ чел.дн.

Затраты на отбор проб в процессе откачки учтены составом работ на

проведение указанного вида работ. Всего будет отобрано при прокачке 1 проба воды, при откачке - 1 проба. Пробы воды будут анализироваться на соответствие требованиям питьевых стандартов (СанПиН 2.1.4.1074-01 [73]).

4.3.2.10 Режимные наблюдения

Режимные наблюдения начинаются сразу после создания скважины.

Отбор проб по скважине проводится для изучения закономерностей изменения содержания органолептических, токсикологических, микробиологических и радиационных показателей качества воды в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01, а также общего химического анализа по сезонам года. Пробы отбираются 1 раз в квартал. Перед отбором проб воды из скважины проводится прокачка скважины до смены не менее 5-и объемов ствола.

Таким образом, всего в рамках режимных гидрохимических наблюдений планируется отобрать из пробуренной скважины 4 пробы на СанПиН 2.1.4.1074-01 [73].

Режимные наблюдения за уровнем и температурой подземных вод проводятся с частотой 5 раз в месяц, период наблюдений - 12 месяцев. Всего будет выполнено по 60 замеров.

Глубина залегания уровня воды в скважине ожидается в интервале 5-7 м. Затраты времени на проведение режимных наблюдений определены по ССН вып. 1 часть 4:

На совместное измерение уровня и температуры воды в скважине затраты времени при норме 0,062 см (ССН-92, вып. 1 часть 4, табл. 24) составят $0,062 \cdot 60 = 3,72$ см. Работа по совместному измерению уровня и температуры воды в одиночной скважине выполняется техником-гидрогеологом (п.137 ССН вып.1, часть 4) с затратами труда численно равными длительности выполнения работ – 3,72 чел.см.

Прокачки при отборе проб будут проводиться погружным электрическим насосом типа «Малыш». Работа выполняется производственной группой из двух основных исполнителей: техника-гидрогеолога II категории и машини-

ста насосной установки 2 разряда при доле участия начальника отряда.

Затраты на проведение прокачек определены согласно нормам раздела 1.15 дополнения к СН вып. 1 часть 4. В состав работ по подготовке прокачек входит спуск и подъем насоса, установка и снятие передвижной электростанции, электроуровнемера.

Продолжительность одной прокачки при производительности насоса около $0,6 \text{ м}^3/\text{час}$ составит 1 см. В состав работ на проведение прокачки входит непосредственно откачка воды на одно понижение уровня воды, замеры уровня, температуры, расхода воды, отбор проб на проведение анализа, наблюдения за восстановлением уровня, ведение документации.

Затраты времени на подготовку и ликвидацию составят согласно п. 6 раздела 1.15 дополнения: $0,22*4=0,88 \text{ см.}$

Затраты времени на проведение прокачек: $1*4=4 \text{ см.}$

Затраты труда на подготовку и ликвидацию прокачки составят согласно п.8 раздела 1.15 дополнения:

- техник-гидрогеолог II категории – $0,88 \text{ чел.см.}$;
- машинист насосной установки – $0,88 \text{ чел.см.}$;
- начальник отряда – $0,28 \text{ чел.см.}$

Затраты труда на проведение прокачек составят:

- техник-гидрогеолог II категории – $4,0 \text{ чел.см.}$;
- машинист насосной установки – $4,0 \text{ чел.см.}$;
- начальник отряда – $0,08 \text{ чел.см.}$

Затраты на отбор проб воды отдельно не учитываются.

Замеры уровней и температуры будут осуществляться наблюдателем из числа местных жителей (с. Городище). От поселка передвижение наблюдателя пешком, среднее расстояние на 1 замер около 3 км. Общее расстояние на переходы на участок и обратно $3*60*2=360 \text{ км.}$ Затраты времени составят при 3-ей категории проходимости (СН-92, вып.1 часть 1, табл. 38) $0,64/10*360=23,04 \text{ см.}$ Затраты труда в соответствии с п.97 указанного СН составят $23,04*2=46,08 \text{ чел.см.}$

4.3.2.11 Привязка объектов и точек наблюдения

Привязку точек предполагается выполнить персональным спутниковым навигатором типа GPS – 60СХ. Проектом предусматривается привязка 50 точек наблюдений, включая поисковую скважину.

При расчете затрат на привязку точек спутниковым навигатором использованы рекомендации ГП «Геолэкспертиза» (нормы времени - 342,9 точек в месяц, нормы затрат труда – 2,8 чел/мес.). Затраты времени на привязку точек спутниковым навигатором составят:

$$50/342,9 = 0,15 \text{ мес,}$$

затраты труда при этом:

$$0,15*2,8=0,42 \text{ чел.мес (10,7 чел.дн).}$$

4.3.3 Камеральные работы

4.3.3.1 Камеральная обработка материалов полевых работ

Затраты времени на обработку материалов буровых и опытных работ определены по ССН вып.8, табл.14, строка 102: при норме 2,2 см составят $2,2*1,0 = 2,20$ см. Затраты труда согласно норм ССН вып.8, табл.15, стр.102 составят: $4,62 \text{ чел.дн.} * 1,0 = 4,62 \text{ чел.дн.}$

4.3.3.2 Составление отчета

Требования к материалам подсчета запасов изложены в нормативных документах (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31.12.2010 г. N 569 «Об утверждении Требований к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод» [69]).

Нормы времени и затраты труда применительно к специфике данного отчета в сборниках сметных норм отсутствуют, поэтому определение затрат выполнено по фактическим затратам.

Затраты непосредственно на составление отчетных материалов, принимаемые по опыту работ, составят:

- ведущий гидрогеолог 1,0 чел-мес.;
- гидрогеолог 2 кат. 3,0 чел-мес.;
- программист 2,0 чел-мес.;
- техник-гидрогеолог 1 кат. 2,0 чел-мес.

При составлении и оформлении отчета будут использованы ПЭВМ и пакеты прикладных программ.

Стоимость работ определяется прямым сметно-финансовым расчетом.

4.3.4 Переплетные работы

Включают изготовление жесткого переплета и изготовление папок для графических приложений. Проектом предусматривается переплет 4 книг, для графических приложений изготавливаются 4 папки.

Затраты времени на изготовление переплета (4 книги) равны (ССН переплетные работы, табл.10-9):

$$1,08*4/10 = 0,43 \text{ см}$$

на изготовление 4-х папок (табл.10-1):

$$0,78*4/10 = 0,38 \text{ см.}$$

Затраты труда на переплетные работы составят

- начальник партии – $0,09*4 = 0,36$ чел.дн.;
- инженер 1 категории – $0,09*4 = 0,36$ чел.дн.;
- рабочий 3 разряда – $0,09*4 = 0,36$ чел.дн.

Затраты труда на изготовление папок:

- начальник партии – $0,07*4 = 0,28$ чел.дн.;
- инженер 1 категории – $0,07*4 = 0,28$ чел.дн.;
- рабочий 3 разряда – $0,65*5 = 2,60$ чел.дн.

4.3.5 Транспортировка груза и персонала

Для выполнения полевых работ будет использоваться автомобильный транспорт. Расстояние от базы до участка около 400 км. Сметная стоимость транспортировки будет определена в % от стоимости полевых работ.

4.3.6 Прочие работы и затраты

4.3.6.1 Организация и ликвидация полевых работ

Затраты на организацию и ликвидацию работ рассчитываются в процентах от стоимости полевых работ согласно п. 124 «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» [55]. Согласно п.6.8.12 Инструкции затраты на организацию и ликвидацию поисковых работ составляют: на организацию 1,5%, на ликвидацию -1,2% от стоимости полевых работ.

4.3.6.2 Заключение и экспертиза

Затраты на экспертизу отчета определяются в соответствии с письмом комиссии по запасам и составляют по подземным водам для одиночного водозабора 10 тыс. руб.

Экспертиза проектно-сметной документации в соответствии с приказом МПР РФ №252 от 08.07.2010 г составляет 10 тыс.руб.

4.3.6.3 Полевое довольствие

Общие затраты труда на полевых работах составляют 236,1 чел.дн. Стоимость затрат определена прямым расчетом, исходя из стоимости 1 чел.дн.

4.3.6.4 Доплаты и компенсации

Сметные затраты на доплаты и компенсации персоналу определяются из общих затрат по объекту (согласно составам типовых отрядов) на полевые и камеральные работы, средней зарплаты работников (Инструкция по составлению проектов и смет [55], п.6.8.37) и размера доплат и компенсаций согласно Указа Президиума ВС СССР от 10 февраля 1960 «Об упорядочении льгот лиц,

работающих в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера» (в редакции от 29 марта 1988г) и Постановлению Правительства от 24.05.89 г. №704. Размер доплат принят равным 30% от затрат на заработную плату.

4.3.7 Подрядные работы

Подрядным способом выполняются лабораторные исследования проб воды.

Перечень определяемых показателей сформирован на основе СанПиН 2.1.4.1074-01 с учетом необходимости определения типа вод по химическому составу.

Объем лабораторных работ - 8 проб по СанПиН 2.1.4.1074-01 [73].

Все виды основных и сопутствующих лабораторных работ, а также расчет затрат времени, труда, единичных сметных расценок регламентированы нормами ССН вып.7 («Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород») и приведены в таблице 14.

Таблица 13 - Основные показатели и затраты времени по анализу проб воды

№№ нормы по ССН-9, табл.1.3-1.4	Наименование показателей	Норма по ССН вып.7 на 1 пробу, бр.час	Затраты времени на 8 проб
319	запах	0,04	0,32
318	вкус	0,03	0,24
321	цветность	0,06	0,48
320	мутность	0,07	0,56
168	электропроводность	0,19	1,52
189	водородный показатель	0,07	0,56
195+223	карбонат- и гидрокарбонат-ион	0,05+0,04	0,72
201	двуокись углерода свободная	0,13	1,04
324	железо общее	0,19	1,52
206	жесткость общая	0,18	1,44
220	кальций	0,10	0,80
230	магний	0,10	0,80
241	натрий	0,18	1,44
330	нитрат-ион	0,23	1,84
249	нитрит-ион	0,11	0,88

№№ нормы по ССН-9, табл.1.3-1.4	Наименование показателей	Норма по ССН вып.7 на 1 пробу, бр.час	Затраты времени на 8 проб
174	аммоний-ион	0,10	0,80
250	окисляемость перманганатная	0,14	1,12
334	сульфат-ион	0,25	2,00
340	хлор-ион	0,16	1,28
335	сухой остаток	0,2	1,60
299	расчет и оформление анализов	0,24	1,92
172	алюминий	0,13	1,04
176	барий	0,12	0,96
322	бериллий	1,77	14,16
179	бор	0,35	2,80
324	железо	0,19	1,52
215	кадмий	0,43	3,44
325	марганец	0,33	2,64
327	медь	0,28	2,24
328	молибден	0,36	2,88
329	мышьяк	0,46	3,68
243	никель	0,23	1,84
332	свинец	0,72	5,76
333	селен	0,62	4,96
266	стронций	0,41	3,28
289	хром	0,60	4,80
338	фториды	0,24	1,92
341	цинк	0,39	3,12
160доп.	фенолы	1,2	9,60
152доп.	нефтепродукты	2,63	21,04
157доп.	АПАВ	0,94	7,52
ИТОГО		15,26	122,08
в т.ч. по ССН вып.7		10,49	83,92
По дополнению к ССН вып.7 (экол)		4,77	38,16

Микробиологические исследования и определение радиационных показателей должны проводиться на договорной основе в органах Роспотребнадзора (ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии»). Средняя цена одного анализа составляет 2500 руб. Договор заключается непосредственно перед проведением работ.

Таблица 14 - Расчет затрат времени и труда

№ п/п	Наименование работ	ССН-93 том, табл., кол.,стр.	Норма времени	ССН-93 том, табл., кол.,стр.	Норма затрат труда	Ед. изм.	Объем работ	Затраты времени, см.	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Собственно геологоразведочные работы							285,95	535,15
1.	Подготовительный период и проектирование							298,15	87,00
1.1	Сбор и систематизация сведений по району работ и объекту, составление проектно-сметной документации	6.2.4	1,00	6.2.2	6,85	мес.	0,5	12,70	87,00
2.	Полевые работы							79,31	236,10
2.1	Специальное гидрогеологическое и геоэкологическое обследования	2.80, стр.8	1,13	1-2.71, п.108,110	2,36	10 км	2,00	2,26	4,72
2.2	Буровые работы							45,05	171,38
2.2.1	Бурение с отбором керна						100,00	10,16	45,82
2.2.1.1	Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород - III	5.10.21	0,05	5.14, 5.16	0,23	п.м.	9,00	0,45	2,03

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.2.1.2	Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород VII	5.10.21	0,17	5.14, 5.16	0,77	п.м.	19,00	3,23	14,57
2.2.1.3	Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород V	5.10.21	0,09	5.14, 5.16	0,41	п.м.	72,00	6,48	29,22
2.2.2	Бурение без отбора керна (расширение ствола скважин)						40,00	1,89	8,52
2.2.2.1	Разбурка скважин диаметром 171, категория пород - III	5.11.116, п.86	0,02	5.14, 5.16	0,08	п.м.	9,00	0,16	0,73
2.2.2.2	Разбурка скважин диаметром 171, категория пород - VII	5.11.116, п.86	0,07	5.14, 5.16	0,32	п.м.	19,00	1,37	6,17
2.2.2.3	Разбурка скважин диаметром 151, категория пород - V	5.11.171, п.86	0,03	5.14, 5.16	0,14	п.м.	12,00	0,36	1,62
2.2.3	Вспомогательные работы, сопутствующие бурению							29,31	100,39
2.2.3.1	Промывка скважин диаметром свыше 132 мм глубиной до 100м	5.64. строка 1	0,12	5.14, 5.16	0,54	промывка	1,00	0,12	0,54
2.2.3.2	Проработка ствола скважин глубиной до 200 м	5.65. строка 1	0,38	5.14, 5.16	1,71	проработка	1,00	0,38	1,71
2.2.3.3	Крепление скважин обсадными трубами диаметром 168 мм	5.72.2	0,87	5.14, 5.16	3,92	100 м	0,28	0,24	1,10

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.2.3.4	Крепление скважин диаметром 146 мм в трубах большего диаметра	5.72.2	0,39	5.14, 5.16	1,76	100 м	0,28	0,11	0,49
2.2.3.5	Крепление скважин диаметром 146 мм по открытому стволу	5.72.2	0,87	5.14, 5.16	3,92	100 м	0,12	0,10	0,47
2.2.3.6	Крепление скважин диаметром 127 мм по открытому стволу	5.72.2	0,87	5.14, 5.17	3,92	100 м	0,60	0,52	2,35
2.2.3.7	Крепление скважин диаметром 127 мм в трубах большего диаметра	5.72.2	0,39	5.14, 5.18	1,76	100 м	0,05	0,02	0,09
2.2.3.8	Цементирование затрубного пространства	5.67.1	0,28	5.14, 5.16	1,26	цементир	1,00	0,28	1,26
2.2.3.9	Выстойка скважины для затвердевания цементного раствора	5.67, прим.	3,43	5.14, 5.16	15,47	скважина	1,00	3,43	15,47
2.2.3.10	Разбуривание цементной пробки	5.11.79.5	0,04	5.14, 5.16	0,18	п.м.	5,00	0,20	0,90
2.2.3.11	Наблюдения за изменением уровня воды в процессе бурения	1-4.22.3.4	0,022	1-4.п.130	0,022	измерение	15,00	0,33	0,33
2.2.4	Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок					ст.см.		3,69	16,64

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.2.4.1	Монтаж, демонтаж самоходной буровой установки при бурении скважин глубиной до 100 м	5.102.4.5	3,69	5.102.3	16,64	монтаж	1,00	3,69	16,64
2.3	Изготовление фильтров	СФР	0,50	СФР	1,03	п.м.	25	12,50	25,75
2.5	Оборудование скважины оголовком	1-4.59.1	0,20	1-4.п.286	0,27	огол.	1,00	0,20	0,27
2.6	Геофизические исследования в скважинах							3,93	11,21
2.6.1	Гамма-каротаж	3-5.8.5.1	0,56	3-5.20,21	1,60	1000м	0,100	0,06	0,16
2.6.2	Каротаж сопротивления	3.5.8.4.1	0,35	3-5.20,21	1,00	1000м	0,060	0,02	0,06
2.6.3	Расходомерия в статическом режиме	3-5.9.4.2	4,97	3-5.20,21	14,16	1000м	0,060	0,30	0,85
2.6.4	Расходомерия в динамическом режиме	3-5.9.4.2	6,40	3-5.20,21	18,24	1000м	0,060	0,38	1,09
2.6.5	Резистивиметрия	3-5.10.4.2	8,62	3-5.20,21	24,57	1000м	0,060	0,52	1,47
2.6.6	Выезды каротажного отряда (по дорогам)	3-5.6.1.3	0,332	3-5.20,21	0,95	100км	8,000	2,66	7,57
2.7	Опытно-фильтрационные работы							18,36	39,26
2.7.1	Подготовка-ликвидация прокачки эрлифтом при загрузке 70 м	1-4.3.7.3	1,140	1-4.8.5	3,490	подг. и ликв.	1	1,14	3,49
2.7.2	Подготовка-ликвидация прокачки эрлифтом при загрузке 70 м	1-4.3.5,3	0,930	1-4.8.6	2,860	подг. и ликв.	1	0,93	2,86
2.7.3	Проведение прокачки	проект	2,00	1-4.8.2	4,04	опыт	1,00	2,00	4,04

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7.4	Проведение пробной откачки	проект	10,29	1-4.8.2	20,79	опыт	1,00	10,29	20,79
2.7.5	Наблюдения за восстановлением уровня после пробных откачек	1-4.п.34	2,00	1-4.8.31	4,04	восстан.	2,00	4,00	8,08
2.8	Режимные наблюдения							32,00	60,00
2.8.1	Совместное измерение уровня и температуры воды в скважине	1-4.24.3.2	0,062	1-4. п.138	0,062	замер	60	3,72	3,72
2.8.2	Подготовка-ликвидация опыта по откачке воды из скважины центробежным насосом с погружным электродвигателем типа "Малыш"	допол.1-4.п.7	0,22	1-4.8.23	0,51	подг. и ликв.	4,00	0,88	2,04
2.8.3	Проведение опыта по откачке воды из скважины центробежным насосом с погружным электродвигателем типа "Малыш"	проект	1,00	1-4.8.24	2,02	опыт	4,00	4,00	8,08
2.8.4	Передвижение пешком при замерах уровня и температуры подземных вод	1-1.38.8	0,640	1-1.п 97	1,28	10 км	36	23,04	46,08
2.9	Привязка точек спутниковым навигатором	Времен. нормы	0,074	Времен. нормы	0,21	т.н	50	3,70	10,37
4	Камеральные работы							205,40	207,82

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1	Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	8.14.102	2,20	8.15.102	4,62	100 м	1,00	2,20	4,62
4.2	Составление отчетных материалов					отчет	1,00	203,20	203,20
5.	Переплетные работы							0,74	4,24
5.1	Изготовление жесткого переплета	переп.,10, 99	1,08	переп.,10,9 9	2,70	10 книг	0,40	0,43	1,08
5.2	Изготовление папок	переп.,10, 106	0,78	переп.,10,1 06	7,90	10 папок	0,40	0,31	3,16

4.4 Смета на производство геологоразведочных работ на объекте

По результатам приведенных выше расчетов была составлена смета проектируемых работ (таблица 16).

Итоговая сметная стоимость в текущих ценах составила 1 888 784 руб.

Таблица 15 - Сметная стоимость работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Единичная расценка в ценах I кв. 1993 г., руб	Всего сметная стоимость в ценах I кв. 1993 г	Индекс изменения сметной стоимости	Единичная расценка в текущих ценах, руб	Сметная стоимость в текущих ценах, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Основные расходы				764 265			1 276 569
A	Собственно геологоразведочные работы				719 006			1 207 023
1.	Подготовительный период и проектирование				51 640			118 050
1.1	Сбор и систематизация сведений по району работ и объекту, составление проектно-сметной документации	мес.	0,5	103 280,80	51 640	2,286	236 099,91	118 050
2.	Полевые работы				452 588			695 463
2.1	Специальное гидрогеологическое и геоэкологическое обследования	10 км	2,00	1 373,17	2 746	1,317	1 808,47	3 617
2.2	Буровые работы				404 951			337 530
2.2.1	Бурение с отбором керна		100,00		117 030			183 971
2.2.1.1	Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород - III	п.м.	9,00	575,94	5 183	1,572	905,37	8 148
2.2.1.2	Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород VII	п.м.	19,00	1 958,18	37 205	1,572	3 078,26	58 487
2.2.1.3	Бурение с отбором керна диаметром 132 мм, категория пород V	п.м.	72,00	1 036,68	74 641	1,572	1 629,67	117 336

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2.2	Бурение без отбора керна (расширение ствола скважин)		40,00		27 112			42 620
2.2.2.1	Разбурка скважин диаметром 171, категория пород - III	п.м.	9,00	258,21	2 324	1,572	405,90	3 653
2.2.2.2	Разбурка скважин диаметром 171, категория пород - VII	п.м.	19,00	1 032,83	19 624	1,572	1623,61	30 849
2.2.2.3	Разбурка скважин диаметром 151, категория пород - V	п.м.	12,00	430,35	5 164	1,572	676,51	8 118
2.2.3	Вспомогательные работы, сопутствующие бурению				247 170			89 497
2.2.3.1	Промывка скважин диаметром свыше 132 мм глубиной до 100м	промыв-ка	1,00	1 257,47	1 257	1,572	1 976,74	1 977
2.2.3.2	Проработка ствола скважин глубиной до 200 м	проработка	1,00	3 981,98	3 982	1,572	6 259,68	6 260
2.2.3.3	Крепление скважин обсадными трубами диаметром 168 мм	100 м	0,28	9 116,64	2 553	1,572	14 331,36	4 013
2.2.3.4	Крепление скважин диаметром 146 мм в трубах большего диаметра	100 м	0,28	4 086,77	1 144	1,572	6 424,40	1 799
2.2.3.5	Крепление скважин диаметром 146 мм по открытому стволу	100 м	0,12	9 116,64	1 094	1,572	14 331,36	1 720
2.2.3.6	диаметром 127 мм по открытому стволу	100 м	0,60	9 116,64	5 470	1,572	14 331,36	8 599
2.2.3.7	Крепление скважин диаметром 127 мм в трубах большего диаметра	100 м	0,05	4 086,77	204	1,572	6 424,40	321

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2.3.8	Цементирование затрубного пространства	цементир	1,00	2 934,09	2 934	1,572	4 612,39	4 612
2.2.3.9	Выстойка скважины для затвердевания цементного раствора	скважина	1,00	35 942,63	35 943	1,572	56 501,81	56 502
2.2.3.10	Разбуривание цементной пробки	п.м.	5,00	419,20	2 096	1,572	658,98	3 295
2.2.3.11	Наблюдения за изменением уровня воды в процессе бурения	измерение	15,00	16,98	255	1,572	26,69	400
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2.4	Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок	ст.см.			13 640			21 441
2.2.4.1	Монтаж, демонтаж самоходной буровой установки при бурении скважин глубиной до 100 м	монтаж	1,00	13 639,50	13 640	1,572	21 441,29	21 441
2.3	Изготовление фильтров	п.м.	25	1 200,82	30 020	1,572	1 887,69	47 192
2.4	Оставление труб и фильтров				119 298			187 537
2.4.1	диаметром 168 мм	п.м.	28,00	1 387,40	38 847	1,572	2 181,00	61 068
2.4.2	диаметром 146 мм	п.м.	41,00	832,70	34 141	1,572	1 309,00	53 669
2.4.3	диаметром 127 мм	п.м.	65,00	712,47	46 311	1,572	1 120,00	72 800
2.5	Оборудование скважины оголовком	огол.	1,00	183,08	183	1,572	287,80	288
2.6	Геофизические исследования в скважинах			307 291	71 067			82 580

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.6.1	Гамма-каротаж	1000м	0,100	8 348	835	1,162	9 700,84	970
2.6.2	Каротаж сопротивления	1000м	0,060	5 218	313	1,162	6 063,03	364
2.6.3	Расходомерия в статическом режиме	1000м	0,060	70 534	4 232	1,162	81 960,99	4 918
2.6.4	Расходомерия в динамическом режиме	1000м	0,060	90 829	5 450	1,162	105 543,33	6 333
2.6.5	Резистивиметрия	1000м	0,060	122 335	7 340	1,162	142 153,67	8 529
2.6.6	Выезды каротажного отряда (по дорогам)	100км	8,000	4 949	39 595	1,162	5 751,21	46 010
2.6.7	Ненормализованные затраты	смен	2,620	5 077	13 302	1,162	5 899,43	15 457
2.7	Опытно-фильтрационные работы				45 613			84 474
2.7.1	Подготовка-ликвидация прокачки эрлифтом при загрузке 70 м	подг. и ликв.	1	5 920,23	5 920	1,852	10 964,27	10 964
2.7.2	Подготовка-ликвидация прокачки эрлифтом при загрузке 70 м	подг. и ликв.	1	4 829,66	4 830	1,852	8 944,53	8 945
2.7.3	Проведение прокачки	опыт	1,00	5 107,31	5107	1,852	9 458,75	9 459
2.7.4	Проведение пробной откачки	опыт	1,00	26 277,14	26277	1,852	48665,25	48 665
2.7.5	Наблюдения за восстановлением уровня после пробных откачек	восстан.	2,00	1 739,10	3 478	1,852	3220,82	6 442
2.8	Режимные наблюдения			2 999	44 891			97 279
2.8.1	Совместное измерение уровня и температуры воды в скважине	замер	60	37,41	2245	2,167	81,07	4 864

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.8.2	Подготовка-ликвидация опыта по откачке воды из скважины центробежным насосом с погружным электродвигателем типа «Малыш»	подг. и ликв.	4,00	120,63	483	2,167	261,41	1047
2.8.3	Проведение опыта по откачке воды из скважины центробежным насосом с погружным электродвигателем типа "Малыш"	опыт	4,00	1 879,02	7516	2,167	4 071,84	16 287
2.8.4	Передвижение пешком при замерах уровня и температуры подземных вод	10 км	36	962,43	34 647	2,167	2 085,59	75 081
2.9	Привязка точек спутниковым навигатором	т.н	50	273,03	13 652	1,613	440,40	22 020
3.	Организация, ликвидация полевых работ				12 220			18 777
3.1	Организация полевых работ	%	1,50%		6 789			10 432
3.2	Ликвидация полевых работ	%	1,20%		5 431			8 346
4	Камеральные работы				200 826			371527
4.1	Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	100 м	1,00	5 042,25	5 042	1,85	9328,17	9 328
4.2	Составление отчетных материалов	отчет	1,00	195 783,26	195 783	1,85	362199,02	362199
5.	Переpletные работы				1 733			3 205

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.1	Изготовление жесткого переплета	10 книг	0,40	2 050	820	1,85	3 792,72	1 517
5.2	Изготовление папок	10 папок	0,40	2 281	913	1,85	4 220,66	1 688
Б	Сопутствующие работы и затраты				45 259			69 546
6	Транспортировка грузов и персонала	%	10,00%		45 259			69 546
II	Накладные расходы	%	10,00%		76 427			127 657
III	Плановые накопления	%	5,00%		42 035			70 211
IV	Компенсированные затраты				188 904			280 160
7	Полевое довольствие	чел.дн	236,1	398,18	94 010	1,758	700	165 269
8	Доплаты	%	30,0%	31 631,4	94 894	1,758		114 891
V	Прочие расходы				20 000			20 000
9	Экспертиза ПСД		1,0	10 000	10 000		10 000	10 000
10	Экспертиза запасов в ГКЗ		1	10 000	10 000		10 000	10 000
VI	Подрядные работы				24 691			114 186
11	Химические анализы ООО "Экотехнологии"							94 186
12	Анализ проб воды в лаборатории ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии"		8	3086,42	24 691	0,81	2 500	20 000
	ИТОГО				1 116 322			1 888 784

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Продолжительность работ по объекту составит 18 месяцев, включая маршрутные наблюдения района работ (10 дней), бурение скважины и опытно-фильтрационные работы (14 дней), режимные наблюдения (12 месяцев) и камеральные работы (по сбору фондовой информации, обработке полевых материалов, формированию фактографических и графических материалов, написанию отчета по выполненным работам).

5.1 Производственная безопасность

Определения вредных и опасных производственных факторов приведены согласно Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса [70].

Вредный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать профессиональную патологию, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства. Вредными производственными факторами могут быть:

- физические факторы (температура, влажность и подвижность воздуха, неионизирующие электромагнитные излучения (ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, лазерное, микроволновое, радиочастотное, низкочастотное), статическое, электрические и магнитные поля, освещенность (отсутствие естественного освещения, недостаточная освещенность) и т.д.;

- химические факторы, в том числе некоторые вещества биологической природы;

- биологические факторы: патогенные микроорганизмы, микроорганизмы и т.д.;

- факторы трудового процесса, характеризующие тяжесть физического труда: физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и

перемещаемого груза, стереотипные рабочие движения, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны корпуса, перемещение в пространстве;

– факторы трудового процесса, характеризующие напряженность труда: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок, режим работы.

Опасный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. Примерами опасных факторов служат пожары, электричество. движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные производственные факторы могут стать опасными.

Условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают гигиенических нормативов являются безопасными.

В зависимости от соотношения уровней опасных и вредных факторов и предельно допустимых уровней условия труда по степени вредности и опасности делятся на четыре класса:

1 класс - оптимальные условия труда;

2 класс - допустимые условия труда, которые могут вызвать функциональные отклонения, но после регламентированного отдыха организм человека приходит в нормальное состояние;

3 класс - вредные условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормы. Они оказывают неблагоприятное воздействие на работающего и могут негативно влиять на потомство;

4 класс - опасные (экстремальные) условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течении

рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений.

Проводимые полевые и камеральные работы должны быть спланированы и проведены с учетом многообразия производственных факторов и минимизации их отрицательного воздействия. Перечень основных вредных и опасных факторов определен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [8].

Все предусмотренные проектом виды работ будут осуществляться в соответствии с Правилами безопасности при геологоразведочных работах [66] и Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий [67].

5.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

К основным опасным факторам, воздействующим на человека, относят механические, термические опасности, а также электричество (в т.ч. статическое и молнии). Ниже описаны источники опасных факторов и средства защиты.

Полевой этап

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.

Опасность подвергнуться механическому воздействию, получить травму существует при погрузочно-разгрузочных работах, монтаже-демонтаже, работе бурового оборудования и др. Основным источником опасности служит комплекс оборудования, созданный на базе буровой установки УРБ-2А2.

К основным документам, регламентирующим работу с движущимися механизмами, относится ГОСТ 12.2.003-91 [21], где описываются такие требования к материалам конструкции производственного оборудования (они не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека, создавать пожаровзрывоопасные ситуации); к конструкции производственного оборудования и его отдельных частей (должна быть исключена возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения, не должно происходить выбрасывание предметов (инструмента, заготовок, обработанных

деталей, стружки) и выбросов (смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей); к производственному оборудованию (должно быть пожаровзрывобезопасным); к движущимся частям производственного оборудования (должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикосания к ним работающего или использованы другие средства, предотвращающие травмирование) и т.д.

К основным мероприятиям по предотвращению действия данного опасного фактора относятся:

- все рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности;
- все рабочие должны быть снабжены спецодеждой (защитной каской, щитками защитными лицевыми, сапогами, согласно ГОСТ 12.4.011-89 [26]);
- буровые работы могут быть начаты только при законченном монтаже буровой установки, при наличии геолого-технической карты и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию, буровая установка должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 [21];
- буровая установка должна проверяться ежедневно буровым мастером, ежемесячно механиком по буровым установкам, обнаруженные недостатки должны устраняться до начала работ;
- оборудование, инструмент, настилы должны содержаться в исправности и чистоте;
- все опасные зоны, вращающиеся и движущие части буровой установки должны иметь ограждения ГОСТ 12.2.062-81 [23];
- во время работы механизмов запрещается ремонтировать их, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать, удалять ограждения, тормозить движущиеся части, надевать, сбрасывать, равнять канат на барабан лебедки при помощи ломов, ваг или непосредственно руками и ногами;
- буровая установка должна быть снабжена металлическими ящиками для обтирочного материала, тисками, слесарными инструментами, аварийным освещением;

- при обнаружении опасности для работающих на буровой установке бурильщик обязан принять меры к ее устранению, а при невозможности её устранения - прекратить работы;
- после окончания буровых работ необходимо провести рекультивационные работы, установить репер;
- буровые установки должны быть обеспечены аптечками, все работники должны пройти инструктаж по оказанию первой медицинской помощи.
- должны быть вывешены инструкции и плакаты по технике безопасности, предупредительные надписи и знаки, использоваться сигнальные цвета (ГОСТ 12.4.026-2001 [28]);
- погрузочно-разгрузочные работы ведутся согласно ГОСТ 12.3.009-76 [24].

Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов. В ГОСТ 12.2.003-91 [21] определены требования к элементам конструкции производственного оборудования: они не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. Инструмент должен содержаться в исправности и чистоте, соответствовать техническим условиям завода - изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации. Ручной инструмент (кувалды, молотки, ключи, лопаты и т.п.) должен содержаться в исправности. Инструменты с режущими кромками и лезвиями следует переносить и перевозить в защитных чехлах и сумках.

Пожароопасность. Пожар - это неконтролируемое горение вне специального очага, развивающееся во времени и пространстве и причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Необходимым условием воспламенения горючего вещества (смеси) являются источники зажигания. Они подразделяются на открытый огонь, тепло нагревательных элементов и приборов, электрическую энергию, энергию механических искр, разрядов статического электричества и молнии, энергию процессов саморазогревания веществ и материалов (самовозгорание) и т.п. Выявлению имеющихся и потенциальных источников зажигания должно быть уделено особое внимание.

Опасными факторами пожара, воздействующими на людей и материальные ценности, являются: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода.

Предельные значения опасных факторов пожара: температура среды - 700С; тепловое излучение 500 Вт/м²; содержание оксида углерода - 0,1 % (об.); содержание диоксида углерода - 6 % (об.); содержание кислорода - менее 17 % (об.).

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: осколки, части разрушающихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов; опасные факторы взрыва по ГОСТ 12.1.010-76 [14], происшедшего вследствие пожара; огнетушащие вещества.

Самым опасным видимым фактором пожара является пламя с его высокой температурой и мощным тепловым излучением, представляющими реальную угрозу жизни и здоровью человека.

Одним из опасных факторов пожара является пониженное содержание кислорода, т.к. процесс горения происходит при интенсивном поглощении кислорода. Поэтому в условиях пожара может наступить кислородное голодание. При содержании кислорода в воздухе 16-18% наблюдается

учащенное сердцебиение, незначительное расстройство координации движений и несколько снижается способность мышления. При 9% содержании кислорода в зоне дыхания наступает потеря сознания, при 6% - смерть за минуты. Важно знать, что человек не ощущает кислородного голодания и не может принять необходимых мер.

Опасным фактором пожара является оксид углерода (CO). В нормальных условиях CO представляет горючий газ без цвета и запаха. Под воздействием CO кровь теряет способность поглощать кислород. При этом возникает головная боль, тошнота, общее недомогание. Вдыхание воздуха с 0,5% содержанием оксида углерода в течение 20-30 мин приводит к смерти. Вдыхание воздуха с содержанием 1% CO приводит к смерти через 1-2 мин.

Диоксид углерода CO₂ (углекислый газ) появляется в результате полного термического разложения сгораемых материалов. Он не обладает ни цветом, ни запахом, но имеет кисловатый вкус. Вдыхание воздуха с содержанием до 6-8% CO₂ приводит к учащенному и более глубокому дыханию, вызывает шум в ушах, боль, сердцебиение. Человек теряет сознание при вдыхании смеси из 21% кислорода и 10% CO₂. Отравление CO₂ может произойти при тушении пожара с помощью углекислотных огнетушителей (особенно при небольших размерах помещения), а также при входе в помещение после подачи туда CO₂ автоматической установкой углекислотного пожаротушения.

Чрезвычайно опасным фактором пожара является дым, т.к. в дыму человек теряет ориентацию, при этом увеличивается его нахождение в экстремальных условиях, в том числе в условиях повышающегося содержания оксида и диоксида углерода, повышающейся температуры воздуха и теплового облучения.

В составе дымовых газов в зависимости от рода сгораемых материалов могут быть пары серной, соляной, сернистой кислот и др. При неполном сгорании тканей (особенно шерстяных), кожи, волос образуются резко пахнущие альдегиды и кетоны. При этом возможно образование цианистых соединений и серосодержащих газов. При неполном сгорании древесины

образуется уголь (твердое вещество), метиловый спирт, уксусная кислота, ацетон, деготь, оксид и диоксид углерода, метан и другие углеводороды (газы).

Опасными факторами пожара являются обрушивающиеся конструкции, оборудование, коммуникации, здания, сооружения и их разлетающиеся части.

Основной задачей пожарной профилактики является исключение возникновения пожара. Эта задача решается системой технических и организационных мер предотвращения пожара, включающей реализацию требований пожарной безопасности, разрабатываемых на предприятии, выполнением режимных (ограничительных) мероприятий и достигается предотвращением образования горючей среды (или внесения в нее) источников зажигания.

Другая задача - минимизация последствий пожара - заключается в тушении пожара и обеспечении безопасности людей и материальных ценностей. Это решается системой противопожарной защиты, которая в общем случае реализуется комплексом технических, конструктивных и собственно противопожарных мероприятий.

Решение этих задач зависит от ответственности и усилий администрации в сфере пожарной профилактики.

Одной из важнейших мер пожарной профилактики является обучение, подготовка и инструктажи работников в соответствии с существующими нормативными документами. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности».

Для исключения возможности пожара электрического характера необходимо: регулярно контролировать сопротивление изоляции электрической сети, принимать меры от механических повреждений электрической проводки. Во всех электрических цепях должна быть установлена отключающая аппаратура (предохранители, магнитные пускатели, автоматы). Сечение проводов электрической сети должно соответствовать мощности.

Нередко пожары возникают при неосторожном обращении с огнем. Запрещается курение, разведение костров в недозволенных местах. Все сварочные работы производятся на специально выделенных участках (сварочные посты). Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями. Запрещается на буровой установке разводить открытый огонь, применять факелы и прочие источники открытого огня для, освещения и иных целей. Запрещается разведение костров на расстоянии ближе 15 м. от буровой установки. Для отключения электроэнергии, питающей буровую установку, на вводе устанавливается рубильник на расстоянии не менее 5 м от буровой установки. Территория вокруг буровой на участке работ очищается от сухой травы, кустарника. Запрещается хранить запас топлива более сменной потребности. Горюче-смазочные материалы хранятся в металлической таре не ближе 30 м от буровой. Весь автотранспорт при работе во взрывоопасных зонах снабжаются искрогасителями. В этих зонах обязательно использование омедненного инструмента.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории буровой должен быть расположен стенд с противопожарным оборудованием в необходимом количестве: с огнетушителями, пожарными ведрами, баграми, топорами, ломами, ящиками с песком. Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания. Для тушения пожаров применяются: вода (для тушения твердых веществ, нефти и ее продуктов); пены химические (для тушения нефти и ее продуктов, горючих газов); порошковые составы (флюсы); углекислота твердая (для тушения электрооборудования и других объектов под напряжением).

Электрический ток. Защита персонала в вопросах, связанных с эксплуатацией электроустановок, от опасности поражения током имеет большое значение. По статистике электротравмы составляют в среднем около 3 % от общего числа травм, причем около 12 % составляют смертельные электротравмы от общего числа смертельных случаев. Основными причинами

электротравм являются: нечеткое знание действия электрического тока на организм человека, недостаточная техническая грамотность, снижающая эффективность применения защитных мероприятий, нарушение действующих правил и инструкций.

Электрический ток, проходя через живой организм, оказывает термическое действие (ожог отдельных участков тела; нагрев сосудов, крови, нервных волокон и т.п.), электролитическое действие (разложение крови и других органических жидкостей, вызывает нарушение их составов), биологическое действие (выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, сопровождается произвольным судорожным сокращением мышц сердца, легких).

К электротравмам относятся электрические ожоги; электрические знаки (пятна серого или бледно – желтого цвета на коже, имеющие круглую или овальную формы с углублением в центре; могут быть в виде царапин, порезов и т.п.); металлизация кожи; электроофтальмия (воспаление оболочки глаза в результате воздействия ультрафиолетовых лучей); электрические удары (судорожное сокращение мышц без потери сознания, с потерей сознания, потеря сознания с нарушением дыхания или сердечной деятельности, состояние клинической смерти в результате фибрилляции сердца или удушья).

Основными факторами, определяющими исход поражения, являются: величина тока и напряжения, продолжительность воздействия тока, сопротивление тела, петля (путь) тока, род тока и частота, прочие факторы. Электрический ток определяет степень физиологического воздействия на человека. Напряжение следует рассматривать как необходимое условие, для протекания тока (люди гибнут и при 12 В, а при 10 кВ не погибают).

По степени физиологического воздействия выделяют следующие токи: 0,8-1,2 мА - пороговый; 10-16 мА - пороговый неотпускающий ток; 100 мА - пороговый фибрилляционный ток, который является расчетным поражающим током.

Указанные значения токов соответствуют частоте 50 Гц и длительности протекания более 1 с.

Продолжительность протекания тока через тело человек имеет не только физиологическое, но и практическое значение при проектировании устройств защитного отключения. ГОСТ 12.1.038-82[19] на предельно допустимые уровни напряжений и токов учитывает допустимые токи от продолжительности их воздействия.

Изучение влияния рода тока и частоты на исход поражения показывает, что действие постоянного тока менее опасно, чем переменного (при одинаковом напряжении).

Опасностями поражения током при проведении полевых работ являются поражения от токонесущих приборов.

Причинами поражения электрическим током могут быть: повреждение изоляции электропроводки, неисправное состояние электроустановок, случайное прикосновение к токоведущим частям (находящимся под напряжением), отсутствие заземления и др. Работа на буровых установках требует строгого соблюдения правил электробезопасности:

- электрооборудование должно быть исправно;
- должны применяться защитные оболочки, защитные ограждения, безопасное расположение, изоляция (рабочая, дополнительная, двойная, усиленная);
- самоходные буровые установки должны быть оснащены исправными устройствами для сигнализации при приближении к проводам ЛЭП типа СОН, УАС;
- запрещается производство буровых работ под действующей ЛЭП, а также в охранной зоне, ширина которой от крайних проводов должна быть для линий 1 кВт- 2 м., до 20 кВт- 10 м., до 35 кВт- 15 м., до 110 кВт- 20 м., до 150 кВт- 25 м., 330- 500 кВт- 30 м., 750 кВт- 40 м., 1150 кВт- 55 м.;
- все электрооборудование, находящееся под напряжением (насосное в т.ч.) и мачта буровой установки должны быть заземлены. Заземляющее

устройство должно периодически (не реже 1 раза в месяц), а также после ремонта и перемещения осматривается с измерением его электросопротивления.

– должны применяться электрозщитные средства, такие как предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности, средства индивидуальной защиты.

Электрозщитные средства служат для защиты людей, работающих в электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля. Они подразделяются на основные и дополнительные.

К основным относятся средства защиты, изоляция которых длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки. К дополнительным относятся средства защиты, которые сами себе не могут обеспечить защиту от поражения, но применяются совместно с основными. В электроустановках до 1000 В к основным защитным средствам относятся: изолирующие штанги, изолирующие клещи, измерительные клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными ручками. К дополнительным защитным средствам относятся: блокировка, сигнализация, диэлектрические галоши, диэлектрические ковры, изолирующие подставки и накладки, переносные заземления, плакаты и знаки безопасности, оградительные устройства.

Сигнализация (звуковая, световая) предупреждает о наличии напряжения на электроустановке. Недоступность токоведущих частей обеспечивается применением блокировок (электрических, механических и др.) Блокировки исключают доступ к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Часто блокировка применяется совместно с сигнализацией. Согласно ГОСТ 12.4.026-2001 [28] плакаты и знаки безопасности по назначению делятся на запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательные.

Для защиты от прямых ударов молний применяются молниеотводы. Металлические буровые вышки в целях грозозащиты должны быть заземлены не менее чем в двух точках, отдельно от контура защитного заземления. Сопротивление заземляющих устройств не должно быть более 10 Ом. Согласно ГОСТ Р 12.1.019-2009 [16] во время грозы запрещается производить работы на буровой установке, а также находиться на расстоянии ближе 10 м от заземляющих устройств грозозащиты.

Помощь пострадавшему от электричества необходимо оказывать незамедлительно, учитывая то, что основные причины смерти при ударе током – это остановка дыхания и сердца.

Камеральный этап

Пожароопасность. При проведении камеральных работ необходимо соблюдать технику противопожарной безопасности.

В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 [10] каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него могла быть завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, а при нецелесообразности эвакуации была обеспечена защита людей в объекте. Для обеспечения эвакуации необходимо установить количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов; обеспечить возможность беспрепятственного движения людей и управление ими по эвакуационным путям. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из зданий. Основными системами противопожарной безопасности являются системы предотвращения пожара и противопожарная защита.

Согласно СП 12.13130.2009 [85] офисное помещение, где будут производиться камеральные работы относится к категории помещений по

пожарной и взрывной опасности В4, так как присутствуют твердые горючие материалы (деревянная мебель).

Помещение подлежат оснастке автоматическими установками пожаротушения или огнетушителями типа ОУ-5 и автоматической пожарной сигнализацией.

Все работники проходят специальную противопожарную подготовку. Ответственные за пожарную безопасность обязаны обучать персонал правилам пожарной безопасности, разъяснять порядок действий в случае загорания или пожара, контролировать соблюдение рабочими противопожарного режима, обеспечивать исправное содержание и постоянную готовность к действию средств огнетушения, применять меры по ликвидации возникающих пожаров. Лица, не прошедшие инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности, не допускаются к работе.

Для избегания пожаров и взрывов необходимо соблюдать нормы и правила пожарной и взрывной ГОСТ 12.1.004-91 [10], СП 112.13330.2011 [84]. За нарушение правил, рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка.

Электрический ток. Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [16].

Руководитель предприятия должен обеспечить содержание оборудования (в том числе компьютерного) и электрических сетей в исправном состоянии. Для этого должно быть: своевременное проведение профилактики и ремонта оборудования; обучение и проверка знаний персонала; учет и анализ неисправностей и несчастных случаев; принятие мер по устранению причин их возникновения, выполнение предписаний органов Ростехнадзора.

Для непосредственной организации эксплуатации электроустановок в организации должен быть назначен ответственный за электрохозяйство и лицо, его замещающее. Ответственный назначается приказом по организации после

обучения и присвоения ему IV группы (до 1000 В) по электробезопасности. На малых предприятиях, где используются только осветительные установки, электроинструмент, электрические машины напряжением до 380 В ответственность за безопасную эксплуатацию может быть возложена на руководителя без группы допуска.

Существенное влияние на электробезопасность оказывает окружающая среда производственных помещений. Различают:

- помещения без повышенной опасности (отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность);
- помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий: влажность более 75%, токопроводящая пыль, токопроводящие полы (металлические, земляные, ж/б и кирпичные), температура более 350С, возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам и т.п., имеющим связь с землей, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, с другой стороны);
- особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из условий: особая сырость (относительная влажность близка к 100%), химически активная или органическая среда (агрессивные пары, газы, жидкости, плесень), одновременная реализация двух или более условий характерных для помещений с повышенной опасностью.

В соответствии с приведенной классификацией производственное помещение, в котором будут проводиться камеральные работы по объекту относится к помещениям без повышенной опасности.

Основными мерами по предупреждению поражения электрическим током при прямых и косвенных прикосновениях являются: регулярный инструктаж по технике безопасности; защитные оболочки, безопасное расположение; изоляция (рабочая, дополнительная, двойная, усиленная); обеспечение быстрого автоматического отключения поврежденных электроустановки или участка сети; защитное заземление; защитное зануление;

разделительные трансформаторы; малое напряжение; предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности; средства индивидуальной защиты (при необходимости).

Статическое электричество также является опасным фактором, источником которого является электростатическое поле, возникающее в результате облучения экрана компьютера потоком заряженных частиц. Неприятности, вызванные им, связаны с пылью, накапливающейся в электростатически заряженных экранах, которая летит на оператора во время его работы за монитором.

Нормирование уровней напряженности ЭСП осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.045-84 [20] в зависимости от времени пребывания персонала на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряжения ЭСП $E_{пред}$ равен 60 кВ/м в течение 1 часа. Воздействие ЭСП на человека связано с протеканием через него слабого тока (несколько микроампер). Электротравм никогда не наблюдается, однако вследствие рефлекторной реакции на ток возможна механическая травма при ударе о рядом расположенные элементы конструкций.

Предотвратить образование статического электричества или уменьшить его величину можно наведением зарядов противоположного знака, изготовлением трущихся поверхностей из однородных материалов. Ускорению снятия зарядов способствует заземление оборудования, увеличение относительной влажности воздуха и электропроводности материалов с помощью антистатических добавок.

5.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

К основным вредным факторам, воздействующим на человека, относят отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе и в помещении; превышение уровней шума и вибрации; тяжесть физического труда; повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися; вредные химические вещества; недостаточная

освещенность рабочей зоны; превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений; повышенная запыленность рабочей зоны.

Полевой этап

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Микроклимат на открытом воздухе (метеоусловия) согласно ГОСТ 12.1.005-88 [11] характеризуется следующими параметрами: температурой воздуха; относительной влажностью воздуха; скоростью движения воздуха; интенсивностью теплового излучения. Кроме того, необходимо учитывать атмосферное давление, которое влияет на парциальное давление основных компонентов воздуха (кислород и азот), а, следовательно, на процесс дыхания.

Проектные работы будут производиться летом.

Климат района работ резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и сравнительно коротким теплым дождливым летом. Среднегодовая температура – плюс 0,9°C. Годовая амплитуда среднемесячной температуры – 34,2-45°C. Лето наступает в конце мая. Лето умеренно теплое, продолжительность безморозного периода на территории до 100 дней. Территорию изучаемого района можно отнести к умеренно увлажненным. Годовое количество осадков колеблется в пределах от 400 до 600 мм в год. Максимум осадков приходится на июль-сентябрь. Летние дожди носят преимущественно ливневой характер и непродолжительны по времени. Средние скорости ветра на этой территории от 2,5 до 3,5 м/с.

Мероприятия по профилактике отрицательных воздействий факторов микроклимата на открытом воздухе сводятся к стремлению минимизировать возможные негативные их воздействия и приведению микроклиматических условий к близким к оптимальным или допустимым. Оптимальные микроклиматические условия - сочетание показателей микроклимата, обеспечивающее сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции при длительном и систематическом воздействии на человека, ощущение теплового комфорта и создающее

предпосылки для высокого уровня работоспособности. Допустимые микроклиматические условия - сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызывать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений и нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные ощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

При работе на открытом воздухе используют оградительные устройства (теплоотражательные – навесы и т.д., теплопроводящие, теплопоглощающие и комбинированные. Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. В случае дождя работы необходимо приостанавливать на время неблагоприятных погодных условий. В жаркий период необходим выбор оптимального графика работ на воздухе (утро-вечер).

Превышение уровней шума. Шум — беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры.

Внезапные шумы высокой интенсивности, даже кратковременные (взрывы, удары и т.п.), могут вызвать как острые нейросенсорные эффекты (головокружение, звон в ушах, снижение слуха), так и физические повреждения (разрыв барабанной перепонки с кровотечением, поражения среднего уха и улитки).

Шум может создаваться работающим оборудованием (буровой установкой, транспортом, трансформатором и т.д.). В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-2014 [9]. Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96

[81] допустимый уровень шума составляет 80дБ. ГОСТ 12.1.003-2014 [9] также предусматривает классификацию шумов, общие требования к шумовым характеристикам машин и методы измерения шума.

Шум, в котором звуковая энергия распределена по всему спектру, называется широкополосным. Если прослушивается звук определенной частоты, то шум называется тональным. Шум, воспринимаемый как отдельные импульсы (удары), называется импульсным. По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные и непостоянные (колеблющиеся по времени, прерывистые, уровень звука которых резко падает до уровня фонового шума, импульсные, состоящие из сигналов менее 1 с).

Методы защиты от шума основаны на снижении шума в источнике (виброизоляции оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, своевременной смазки трущихся поверхностей и т.д.), на пути его распространения от источника (экранирование шума преградами и т.д.), применении СИЗ от шума (ушных вкладышей, наушников и шлемофонов), правильной организации режима труда-отдыха.

Превышение уровней вибрации. В соответствии с ГОСТ 24346-80 [39] под вибрацией понимается движение точки или механической системы, при которой происходит поочередное возрастание и убывание во времени значений, по крайней мере, одной координаты. В контексте вредных производственных факторов вибрация - это механические колебания, оказывающие ощутимое влияние на человека.

Вибрация может быть причиной функциональных расстройств нервной и сердечно-сосудистой систем, а также опорно-двигательного аппарата. Принято различать общую и локальную вибрацию. Общая вибрация действует на весь организм человека через опорные поверхности - сиденье, пол; локальная вибрация оказывает действие на отдельные части тела. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов.

К основным документам, регламентирующим вибрационную безопасность, относится ГОСТ 12.1.012-2004 [15]. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц.

Основным средством обеспечения вибрационной безопасности является создание условий работы, при которых вибрация, воздействующая на человека, не превышает определенных установленных пределов (гигиенических нормативов). Значения нормируемых параметров вибрации определяют по результатам измерений на рабочих местах: локальной вибрации – по ГОСТ 31192.2-2005 [41], общей вибрации – по ГОСТ 31319-2006 [42]. Контроль за соблюдением установленных гигиенических нормативов по вибрации осуществляют соответствующие уполномоченные организации в ходе периодического контроля за соблюдением безопасных условий труда, аттестации рабочих мест и др.

Источниками вибрации при работе в полевых условиях является буровая установка, работающие двигатели машин, лебедки, насосы, различное оборудование.

Для борьбы с вибрацией применяют различные методы: использование машин и оборудования с меньшей виброактивностью; использование материалов и конструкций, препятствующих распространению вибрации и воздействию ее на человека; создание условий труда, при которых вредное воздействие вибрации не усугубляется наличием других неблагоприятных факторов; использование в качестве рабочих виброопасных профессий лиц, не имеющих медицинских противопоказаний; обучение рабочих правильному применению машин, уменьшающему риск получения вибрационной болезни; проведение периодического контроля технического состояния машин и оборудования; применение индивидуальных (виброобуви и виброручаев, вкладышей и прокладок из упругодемпфирующих материалов) и коллективных средств защиты (амортизационных подушек в соединениях блоков, эластичных прокладок, виброизолирующих хомутов на напорных линиях буровых насосов и др.).

Суммарное время работы в контакте с ручными машинами, вызывающими вибрацию не должно превышать 2/3 смены. При этом продолжительность одноразового воздействия вибрации, включая микропаузы, которые входят в данную операцию, не должна превышать 15-20 минут. При работе с виброинструментом масса оборудования, удерживаемого руками, не должна превышать 10 кг, а сила нажатия -196 Н.

Тяжесть физического труда. Основными показателями тяжести производственного процесса являются: физическая динамическая нагрузка; масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза; суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены; количество стереотипных рабочих движений за смену; величина статической нагрузки за смену при удержании груза или приложении усилий; удобство рабочей позы; количество наклонов корпуса за смену; общая протяженность переходов, обусловленных технологическим процессом, в течение смены.

Физическая динамическая нагрузка связана с перемещением груза вверх - вниз и сопровождается сокращением отдельных мышц. При определении тяжести трудового процесса наряду с физической динамической нагрузкой учитывается расстояние перемещения груза. Оценка влияния массы поднимаемого и перемещаемого вручную груза на тяжесть трудового процесса производится с учетом чередования этой работы с другими операциями. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, сказывается на тяжести трудового процесса в зависимости от высоты поверхности поднятия груза. Учет стереотипных рабочих движений за смену производится по их количеству. При оценке величины статической загрузки за смену принимается во внимание, одна, или обе руки испытывают эту нагрузку, либо ее принимают также мышцы корпуса и ног. Удобство рабочей позы зависит от того, является она свободной или фиксированной. Влияние наклонов корпуса на тяжесть труда связывается с тем, превышает ли угол наклона 30°. Общая протяженность переходов, обусловленных технологическим процессом, в течение смены измеряется в км.

Оценка тяжести процесса осуществляется в соответствии с методикой оценки тяжести процесса (Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса Р 2.2.2006-05 [70]).

В ходе работ по объекту предусматривается бурение скважины глубиной 100 м. Класс условий труда признан как допустимый по большинству показателей, за исключением рабочей позы (нахождение в позе стоя до 80 % времени смены) и по массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную – вредный класс условий.

Для облегчения тяжелого физического труда используют различные машины, обеспеченные системой органов управления, правильно организуют рабочее время и т.д.

Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися. К наиболее распространенным повреждениям относят: клещевой энцефалит, туляремия, гельминтоз, укусы, удары и другие повреждения, нанесенные животными и пресмыкающимися, в том числе ядовитых.

При заболевании энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Заболевание начинается через две недели после занесения инфекции в организм. Наиболее активны клещи в конце мая - середине июня, но их укусы могут быть опасны и в июле - августе. Основное профилактическое мероприятие - противоэнцефалитные прививки (СП 3.1.3.2352-28 [87]), которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу, средства индивидуальной защиты (противоэнцефалитные костюмы, 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.

При проведении работ в районах, где водятся опасные для человека хищные звери, в каждом полевом отряде должны быть огнестрельное оружие, боеприпасы и охотничий нож. Все работники полевого этапа работ должны

быть обеспечены соответствующими средствами защиты (спецодежда, репелленты, пологи и др.) от насекомых (клещей, комаров, мошки и т.д.). Площадки для установки палаток должны быть очищены от хвороста и камней; норы, могущие быть убежищем грызунов, ядовитых змей и насекомых, должны засыпаться. При расположении лагеря в районах распространения клещей, ядовитых насекомых и змей должны проводиться обязательные личный осмотр и проверка перед сном спальных мешков и палаток. При ухудшении метеорологической обстановки (снегопад, гроза, густой туман и т.п.), появлении признаков пожара, при агрессивном поведении хищных зверей следует прекратить маршрут и принять меры, обеспечивающие безопасность работающих.

Вредные химические вещества. Вредные химические вещества - вещества, обладающие такими химическими свойствами, которые при взаимодействии с организмом человека в рамках биохимических процессов его функционирования приводят к повреждению целостности тканей организма и (или) нарушению его нормального функционирования. Последствиями воздействия вредных веществ на организм могут быть, как постоянные и временные расстройства организма, так и анатомические повреждения, а так же комбинированные последствия. Некоторые сильно действующие вещества оказывают негативное влияние на работу сердечно-сосудистой и нервной систем, обмен веществ.

Химические вещества, непосредственный контакт с которыми может произойти в геотехнической лаборатории, по способу взаимодействия в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [8] подразделяются на следующие группы проникновения: через органы дыхания (ингаляционный путь); через желудочно-кишечный тракт (пероральный путь); через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь). По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [8] подразделяют: на токсические (ядовитые); раздражающие; сенсibiliзирующие; канцерогенные; мутагенные; влияющие

на репродуктивную функцию. По степени воздействия на организм вредные вещества в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 [13] подразделяют на четыре класса опасности: 1-й - вещества чрезвычайноопасные; 2-й – вещества высокоопасные; 3-й - вещества умеренноопасные; 4-й - вещества малоопасные.

С целью предупреждения вредного воздействия при работе с химическими реактивами в процессе консервирования проб в полевых условиях необходимо принять меры безопасности, предусмотренные для работы в химических лабораториях (ГОСТ 12.1.007-76 [13]).

Рабочий должен быть обеспечен спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты – защитными очками и резиновыми перчатками, поскольку работа ведется с концентрированными кислотами и щелочами

Хранить агрессивные растворы следует только в исправной, небьющейся, герметически закрытой подписанной таре. Взаимно реагирующие вещества хранить только раздельно. Нельзя использовать в работе треснувшую или битую посуду. Неиспользованный раствор подлежит возврату в химическую лабораторию.

Камеральный этап

Отклонение показателей микроклимата в помещении. Гигиенические требования к микроклимату на рабочих местах установлены ГОСТ 12.1.005-88 [11], СанПиН 2.2.4.548 – 96 [80].

Микроклимат характеризуется следующими параметрами: температура воздуха и поверхностей; относительная влажность; скорость движения воздуха на рабочем месте интенсивность теплового облучения.

ГОСТ 12.1.005-88 [11] устанавливает оптимальные и допустимые метеорологические условия для рабочей зоны помещения, при выборе которых учитываются: время года (холодный период со среднесуточной температурой менее +10⁰С и теплый период - со среднесуточной температурой более +10⁰С), категория работы (легкие физические работы, физические работы средней тяжести, тяжелые физические работы); постоянное или непостоянное рабочее

место. Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономическим принципам не обеспечиваются оптимальные нормы.

К способам нормализации микроклимата производственных помещений относятся: рациональные объемно-планировочные и конструктивные решения производственных зданий; рациональное размещение оборудования; рациональная вентиляция и отопление; рационализация режимов труда и отдыха; механизация и автоматизация производственных процессов; дистанционное управление и наблюдение; внедрение более рациональных технологических процессов и оборудования; рациональная тепловая изоляция оборудования; использование средств индивидуальной защиты; регулярная уборка и т.д.

Недостаточная освещенность рабочей зоны. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает возможность эффективной и безопасной производственной деятельности. Из общего объема информации человек получает через зрительный канал около 80%. Неудовлетворительное количественно или качественно освещение вызывает утомление организма в целом, из-за чего может снижаться производительность труда и увеличивается брак продукции, а также может являться причиной травматизма, вызывать полную потерю ориентировки работающих и т.д.

Рабочее освещение - освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ вне зданий. Основная задача освещения на производстве - создание наилучших условий для видения. Эту задачу можно решить только осветительной системой, отвечающей определенным требованиям.

Освещенность на рабочем месте характеризуется освещенностью и яркостью, должна соответствовать характеру зрительной работы.

На рабочем месте должны отсутствовать резкие тени, которые создают неравномерное распределение поверхностей с различной яркостью в поле

зрения, искажают размеры и формы объектов различения, в результате повышается утомляемость, снижается производительность труда. Особенно вредны движущиеся тени, которые могут привести к травмам. В поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость - повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая нарушение зрительных функций (ослепленность), т.е. ухудшение видимости объектов. Прямая блескость связана с источниками света, отраженная возникает на поверхности с большим коэффициентом отражения или отражением по направлению глаза.

Различают естественное, искусственное и совмещенное освещение. Естественное и искусственное освещение помещений должно соответствовать СП 52.13330.2011 [88]. Для помещений предприятий установлены нормы на КЕО, освещенность, допустимые сочетания показателей ослепленности и коэффициента пульсации. Значения этих норм определяются разрядом и подразрядом зрительной работы.

Естественное освещение должно осуществляться через окна и обеспечивать коэффициент естественного освещения (КЕО). При выполнении работ категории высокой зрительной точности (наименьший размер объекта различения 0,3-0,5 мм) величина коэффициента естественного освещения (КЕО) должна быть не ниже 1,5 %, а при зрительной работе средней точности (наименьший размер объекта различения 0,5-1,0 мм) КЕО должен быть не ниже 1,0 %. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [78] рекомендует левое (допускается - правое) расположение рабочих мест и ПЭВМ по отношению к окнам.

Искусственное освещение в помещениях с ВДТ и ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. При работе с документами допускается применение системы комбинированного освещения (к общему дополнительно устанавливаются светильники местного освещения для освещения зоны расположения документов). Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочего места, параллельно линии пользователя. В качестве источников искусственного освещения обычно используются лампы

дневного света, при этом предпочтение должно отдаваться лампам дневного света ЛБ 40-2 и ДРЛ 60-2. 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.

Для поддержания нормируемых значений освещенности необходимо своевременно проводить чистку стекол и светильников (не реже 4 раз в год, в зависимости от характера запыленности производственного помещения), замену перегоревших ламп.

В установках с люминесцентными лампами и лампами ДРЛ необходимо следить за исправностью схем включения, а также пускорегулирующих аппаратов.

Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений.
Ионизирующее излучение - любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков (ионов). К ионизирующим излучениям относятся корпускулярные (альфа-, бета-, нейтронные) и электромагнитные (гамма-, рентгеновское) излучения, способные при взаимодействии с веществом создавать заряженные атомы и молекулы-ионы.

Работа с источниками ионизирующих излучений представляет потенциальную угрозу для жизни людей, которые участвуют в их использовании. Ионизирующее излучение вызывает в организме цепочку обратимых и необратимых изменений. В результате чего нарушаются процессы, замедляется и прекращается рост тканей, возникают новые химические соединения, не свойственные организму. Это приводит к нарушению деятельности отдельных функций и систем организма.

ПЭВМ являются источниками широкополосных электромагнитных излучений: мягкого рентгеновского, ультрафиолетового, ближнего

инфракрасного, радиочастотного диапазона, сверх- и инфранизкочастотного, электростатических полей. Электромагнитные излучения (нормируются по СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 [76]), воздействуя на организм человека в дозах, превышающих допустимые, могут явиться причиной многих серьезных заболеваний.

Уровни допустимого облучения определены в ГОСТ 12.1.006-84 [12]. Нормативными параметрами в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц являются напряженности E и H электромагнитного поля. В диапазоне низких частот интенсивность излучения не должна превышать 10 В/м по электрической составляющей, а по стандартам МРРП не должна превышать 2,5 В/м и 0,5 А/м по магнитной составляющей напряженности поля.

Допустимые параметры неионизирующих электромагнитных полей (ЭМП) и излучений при работе ПЭВМ должны быть согласно СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 [78], следующие: напряженность ЭМП на расстоянии 50 см вокруг машины по электрической составляющей не более 25 В/м в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц, не более 2,5 В/м в диапазоне частот 2 – 400 кГц; электростатический потенциал экрана видеомонитора 500 В. При больших значениях этих излучений следует применять приэкранные фильтры. Фильтрами полной защиты пользователей являются фильтры Ergostat, UNUS и UMAXMP – 196, а также отечественные фильтры «Русский щит» и DehenderErgan.

При работе с компьютером необходимо учитывать, что мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса монитора (на электроннолучевой трубке) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/ч (100 мкР/ч). Для мониторов, отвечающих требованиям ТСО-99, ТСО-2000, ТСО-03, эти нормативы выполняются.

Установлено, что максимальная напряженность электрической составляющей электромагнитного поля достигается на коже дисплея. В целях

снижения напряженности электростатического поля удалить пыль с экрана и поверхности монитора сухой хлопчатобумажной тканью.

Организация безопасной работы на ПЭВМ и ВДТ регламентирована СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [78].

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 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 м.

Повышенная запыленность рабочей зоны. Воздушная среда производственных помещений, в которой содержатся вредные вещества в виде пыли и газов, оказывает непосредственное влияние на безопасность труда. Воздействие пыли и газов на организм человека зависит от их ядовитости (токсичности) и концентрации в воздухе производственных помещений, а также времени пребывания человека в этих помещениях.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать максимально разовых и среднесменных ПДК, установленных ГОСТ 12.1.005 88 [11].

Совместное (комбинированное) действие на организм ряда токсичных веществ может быть таким, когда одно из них усиливает действие другого и наоборот. Возможно суммарное воздействие их на организм. При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия сумма их относительных концентраций не должна превышать 1. Если одно вещество имеет несколько специфических эффектов (канцероген, аллерген, вещество с остронаправленным механизмом действия), оценка условий труда проводится по жесткой градации.

Источниками возникновения пыли может являться ее проникновение в помещение через открытые форточки, окна, двери. Согласно ГОСТ 12.1.005-88 [11] запыленность в зале не должна превышать $0,5 \text{ мг/м}^3$. Мероприятиями по

борьбе с запыленностью являются регулярные влажные уборки, устройство вентиляции, применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ или попадание их в рабочую зону, герметизация оборудования, применение средств индивидуальной защиты (в отдельных случаях).

Самым распространенным средством снижения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны является вентиляция - организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха, загрязненного вредными газами, а также улучшающий микроклиматические условия в производственных помещениях. Вентиляция может быть классифицирована: по способу организации воздухообмена - общеобменная или местная; по характеру движущих сил – естественная или искусственная (механическая); по принципу действия - приточная или вытяжная (удаление воздуха).

5.2 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность - совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку.

Экологическую безопасность регламентируют следующие ГОСТы: ГОСТ 17.1.3.06-82 [33], ГОСТ 17.2.1.03-84 [35], ГОСТ 17.2.1.04-77 [36], ГОСТ 17.4.3.04-85 [38].

Основным видом воздействия на окружающую среду являются на текущий период геологоразведочные работы.

Проведение ГРП неизбежно повлияет на состояние природной среды. По силе воздействия на ОС техногенные объекты, сопутствующие стадии ГРП подразделяются на:

- линейные (трассы перетаскивания буровых установок, автодороги-зимники);

– площадные (буровые площадки, временные базы производственного обслуживания, временно складированные технологические и бытовые отходы).

Каждая из стадий освоения территории отличается видами, интенсивностью воздействия и степенью трансформации природной обстановки.

Для стадии ГРР в большей степени характерны механические изменения, нарушение сплошности почвенно-растительного покрова, вследствие чего, происходит изменение теплового, гидрогеологического и гидрологического режимов.

Химическое загрязнение происходит, в основном, в результате аварийных ситуаций при бурении скважин или несоблюдении норм и правил по охране ОС при хранении химреагентов, ГСМ.

Объектами воздействия при ГРР работах являются: атмосферный воздух (низкий уровень воздействия), поверхностные и подземные воды, донные образования, почвенный, растительный и снежный покров.

На этапе поисковых работ основными источниками поступления загрязняющих веществ являются площадки буровых скважин. Основное негативное воздействие на окружающую среду, происходит в период бурения скважин.

Источники и виды воздействия на окружающую среду при ГРР показаны в Таблице 9.

Таблица 16 - Источники и виды воздействия на окружающую среду

Виды работ	Источники воздействия	Виды воздействия	Объект воздействия	Природоохранные мероприятия
1. Подготовительные работы: планировка буровой площадки, транспортировка и складирование оборудования, строительство складов для сохранения химреагентов и горюче-смазочных материалов и др.	Автомобильный транспорт, выхлопные газы автотранспортной, строительной и дорожной техники, перемещаемый грунт, материалы для обустройства площадки и для приготовления буровых и тампонажных растворов и др.	Физическое нарушение ПРС, природных ландшафтов, нарушение температурного режима, деградация верхних горизонтов почвы. Нарушение биоты и изменение условий жизни отдельных видов растений и животных и др.	Почвенно-растительный покров территории, отведенный под площадку скважин (площадки для бурового оборудования, трассы линейных сооружений); растительный и снежный покров; животный мир; атмосферный воздух; грунты; поверхностные воды; ландшафт и др.	Соблюдение нормативов отвода земель; рекультивация земель; сооружение поддонов и площадок в местах стоянки техники; мероприятия по охране почв; соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух; меры пожарной безопасности; вывоз отходов и др.
2. Бурение скважин и исследования в них	Блок приготовления буровых растворов; устье скважины; циркуляционная система сбора отходов бурения; емкости с горюче-смазочными материалами; двигатели внутреннего сгорания; химические вещества, используемые для приготовления буровых и тампонажных растворов; отходы бурения (разливы, шлам, сточные воды); хозяйственно-бытовые сточные воды; твердые бытовые отходы; загрязненные снеговые и ливневые воды; шум при работе агрегатов; межпластовые перетоки по затрубному пространству и нарушенным обсадным колоннам и др.	Физическое нарушение целостности грунтов, природных ландшафтов; нарушение температурного режима. Нарушение биоты и изменение условий жизни отдельных видов растений и животных и др.	Растительный и животный мир; грунты; поверхностные и подземные воды; атмосферный воздух и др.	Соблюдение требований по полноте изучения и использования недр; планирование защитных мероприятий по результатам гидро- и инженерно-геологического и экологического мониторинга; тампонаж скважин; вывоз отходов и др.
3. Ликвидация и консервация скважин	Негерметичность колонн, обсадных труб, фонтанной арматуры, минерализованная вода и др.	Нарушение биоты и изменение условий жизни отдельных видов растений и животных и др.	Растительный и животный мир; грунты; поверхностные и подземные воды и др.	Ликвидационный тампонаж; рекультивация земель; вывоз отходов и др.

Выявление, минимизация (предотвращение) отрицательных воздействий на компоненты геологической среды исследуемой территории под воздействием геологоразведочных работ необходимо не только в течение периода, отведенного на проведение работ, но и после.

Планируемые полевые работы оцениваются как непродолжительные по времени и незначительные по масштабу, в следствие чего потенциальное воздействие на окружающую среду при соблюдении природоохранных мер оценивается как незначительное.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

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

Источник ЧС - опасное техногенное происшествие, авария, катастрофа, опасное природное явление, стихийное бедствие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация (ГОСТ Р 22.0.02-2016 [45]).

Вероятность возникновения опасных природных процессов может меняться - в зависимости от конкретных природно-климатических условий и геофизических факторов повышается риск одних из них и снижается риск других.

Чрезвычайные ситуации могут быть классифицированы по значительному числу признаков: по происхождению (антропогенные, природные); по продолжительности (кратковременные, затяжные); по характеру (преднамеренные, непреднамеренные); по масштабу распространения.

В районе проводимых работ теоретически возможны следующие чрезвычайные ситуации: техногенного характера - пожары (взрывы) в зданиях, пожары (взрывы) на транспорте; природного характера – лесные пожары, наводнения.

Рабочий персонал должен быть подготовлен к проведению работ таким образом, чтобы возникновение чрезвычайных ситуаций не вызвало замешательства и трагических последствий.

Участок работ расположен в пойме р. Енисей где были возможны наводнения вплоть до последних лет. Однако, со строительством ГЭС (Красноярской и Богучанской) стоки р. Енисей и впадающей в него р. Ангара были зарегулированы, что исключает возможность наводнений на данном участке реки.

Наиболее вероятны ЧС, связанные с пожароопасностью.

При проведении полевых работ должны быть приняты меры, обеспечивающие пожарную безопасность в лагере, а также направленные против возникновения лесных и полевых пожаров. Около 90 % лесных и полевых пожаров возникает из-за неосторожного обращения людей с огнем (при курении, от непотушенных костров), от искр, вылетающих из выхлопных труб автомобилей, проведения палов - выжигание травы на лесных полянах, прогалинах и т. д. Наибольшей склонностью к возгоранию обладают хвойные леса, сухие торфяники и травостой.

Лесные пожары делятся на верховые (когда горит крона деревьев), низовые (при которых выгорает лесная подстилка (лишайники, мох, опавшая хвоя, сухая трава)), и подземные - при выгорании торфа в глубине залежей. Наиболее опасны верховые лесные и наземные полевые пожары, распространяющиеся со скоростью до 40 км/ч.

Пожароопасный сезон для лесов и полей наступает с момента схода снежного покрова и продолжается до начала устойчивой дождливой осенней погоды или образования устойчивого снежного покрова.

Запрещается разводить костры в определенные периоды пожароопасного сезона, а также в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса (ветровал, бурелом), торфяниках, в местах с посохшей травой и под кронами деревьев, а допускается - на площадках, окаймленных минерализованной (очищенной до минерального слоя почвы) полосой шириной не менее 0,5м. Уходя, костер необходимо тщательно засыпать землей или залить водой до полного прекращения тления. Место для костра должно быть выбрано с подветренной стороны в 10 м от палаток и в 100 м от склада ГСМ и других воспламеняющихся веществ.

В лесу не разрешается бросать горящие спички, окурки, оставлять промасленный либо пропитанный бензином, керосином или иными горючими веществами обтирочный материал, заправлять горючим топливом баки машин при работе двигателей, использовать машины с неисправной системой питания двигателя горючим, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи заправляемых горючим машин.

В полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, огнетушители, топоры, лопаты и т. п.).

Отряды, проводящие работы в лесной зоне, до начала работ должны зарегистрироваться в органе местного самоуправления, на территории которого будут выполняться работы, указать места проведения работ, расположение основных баз и маршрутов в лесу.

В случае возникновения пожара на буровой установке при выполнении полевых работ необходимо принять следующие меры: остановить работу буровой установки и по возможности обесточить ее, немедленно сообщить о возгорании по телефону «01» в пожарную охрану, и ответственному руководителю, оценить возможное распространение пожара, создающее угрозу для людей, и пути возможной эвакуации, приступить к ликвидации очага при помощи первичных средств пожаротушения, таких, как огнетушители, песок, кошма (плотное покрывало) и др.

При возникновении пожара в офисных помещениях необходимо немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную охрану, сообщить руководителю (ответственному лицу), принять меры по организации эвакуации людей, одновременно с эвакуацией людей, приступить к тушению пожара своими силами и имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители, вода, песок и т.п.).

Ответственное лицо, в свою очередь, обязано продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящее руководство, направить работника для организации встречи подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара, в случае угрозы жизни людей организовать их спасение, отключить электроэнергию, прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара, удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара, осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия пожарной охраны, обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, участвующими в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражения электрическим током, отравления дымом, ожогов, одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Организационные вопросы обеспечения безопасности решаются в рамках законодательства по обеспечению охраны труда.

Соблюдение требований и норм по охране труда включает:

- выполнение требований документации, регламентов, действующих норм и правил техники безопасности, охраны труда;
- прием работников в соответствии с возрастом, медицинскими показаниями, действующим законодательством,

- профессиональный отбор, подготовка, повышение квалификации, обучение безопасным методам ведения работ;
- комплектование подразделений, участвующих в работах специалистами и рабочими, имеющими профессиональную подготовку, соответствующую роду выполняемой работы;
- проведение всех видов инструктажей и проверка знаний в соответствии с действующими регламентами и положениями;
- нормализация санитарно-гигиенических условий труда: контроль условий труда, санитарно-техническая паспортизация объектов работ и аттестация рабочих мест; выполнение мероприятий по нормализации условий труда (освещенность, микроклиматические факторы); теплоснабжение рабочих помещений и жилых построек;
- обеспечение рациональных режимов труда и отдыха: отдых водителей при длительных автомобильных маршрутах; контроль за соблюдением режимов труда и отдыха работающих;
- обеспечение спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты: обеспечение наличия хранения, стирки и ремонта;
- перемещение персонала к местам проведения полевых работ, наземные маршруты проводятся в соответствии с действующими правилами безопасного ведения геологоразведочных работ, правил пожарной безопасности, правил электробезопасности, правил безопасности при эксплуатации автомобильного транспорта и правил санитарных норм;
- учет природно-климатических условий в местах проведения полевых работ;
- занятия по отработке методов и практических навыков безопасного ведения работ, характеризующихся относительно повышенной травмоопасностью, тренировочные занятия по действиям работников в экстремальных ситуациях (пожар, обвал, сель, туман, гололед, гололедица и т.д.);

- проверка состояния полевых баз, средств связи, коллективной и индивидуальной защиты, средств электробезопасности и пожаротушения, обеспеченности плакатами по технике безопасности;
- принятие оперативных мер при отклонении от установленной технологии, возникновении аварийных ситуаций;
- контроль технического состояния автотранспорта, освидетельствование водителей;
- контроль готовности полевых отрядов к выезду на полевые работы и возвращения их на базу;
- оперативная организация поисков людей, пропавших при ведении работ;
- профилактические мероприятия по борьбе со стихийными бедствиями;
- своевременная переработка инструктивно-нормативной документации;
- проведение медосмотров перед выездом на полевые работы в медицинских учреждениях по месту жительства, обеспечение походными аптечками;
- санитарно-бытовое обслуживание: строительство уборных, выгребных ям; организация питьевого водоснабжения; оборудование мест для хранения пищевых продуктов и приготовления пищи; постоянный контроль санитарного состояния базового лагеря;
- расследование и учет несчастных случаев, пожаров, ДТП и профессиональных заболеваний производится в соответствии с действующими положениями;
- контроль и обеспечение безопасных условий труда: распределение обязанностей по выполнению конкретных задач по охране труда между руководящими и инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими, разработка должностных инструкций.

Законодательством об охране труда для работников, занятых на работах с вредными условиями труда или связанных с загрязнением, устанавливаются компенсации и льготы:

Согласно ст.117 Трудового Кодекса РФ [92], в соответствии со «Списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда» утвержденным Постановлением Государственного Комитета Труда СССР № 298/П-22, утвержденным 25 октября 1974 г., для работников следующих профессий, устанавливается дополнительный отпуск в рабочих днях: машинист буровой установки – 6 рабочих дней.

В соответствии со ст. 27 Федерального закона №173-ФЗ от 17.12.2001 г «О трудовых пенсиях в Российской Федерации» [94], сохранение права на досрочное назначение трудовой пенсии имеют следующие лица: мужчины по достижении возраста 55 лет, женщины по достижении возраста 50 лет, если они проработали соответственно не менее 12 лет 6 месяцев и 10 лет в экспедициях, партиях, отрядах, на участках и в бригадах непосредственно на полевых геологоразведочных, поисковых, топографо-геодезических, геофизических, гидрографических, гидрологических, лесоустроительных и изыскательских работах и имеют страховой стаж соответственно не менее 25 и 20 лет.

За выполнение тяжелых работ, работ с вредными или опасными условиями труда предусмотрены такие компенсационные доплаты и надбавки, такие как: до 12% тарифной ставки (оклада) за нахождение на рабочем месте с вредными условиями труда не менее 50% рабочего времени; за каждый час ночной работы - 40% часовой тарифной ставки (оклада); за работу в выходной и нерабочий праздничный день оплата производится в двойном размере.

Проектируемые работы будут проводиться на территории Енисейского района Красноярского края. Данный район приурочен к районам с районным коэффициентом по заработной плате 1,3.

5.5 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочая зона - пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или непостоянного (временного) пребывания работающих.

При компоновке рабочей зоны необходимо учитывать: физическую тяжесть работ, размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ, технологические особенности процесса выполнения работ, статические нагрузки рабочей позы, время пребывания.

Рабочее место для выполнения работ стоя организуется при физической работе средней тяжести и тяжелой. Если технологический процесс не требует постоянного перемещения работающего и физическая тяжесть работ позволяет выполнять их в положении сидя, в конструкцию рабочего места следует включать кресло и подставку для ног.

Помещение для камеральных работ должно быть просторным, хорошо проветриваемым и в меру светлым - должны иметь естественное и искусственное освещение, соответствующие требованиям действующей нормативной документации. ПЭВМ должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [78] и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ, снабженной монитором на базе электронно-лучевой трубки, должна быть не менее 6 м², жидкокристаллическим или плазменным монитором - 4,5 м².

Окна в помещениях, где эксплуатируется ПЭВМ, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проёмы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзей, занавесей, внешних козырьков и др.

Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно – отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка – 07-08; для стен – 05-06; для пола – 0,3-0,5.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно – эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Оптимальными параметрами микроклимата в помещении с компьютерами считаются: температура воздуха – от 19 до 21°C; относительная влажность – от 62 до 55%; скорость движения воздуха – не более 0,1 м/с.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы с ПЭВМ.

Содержание вредных химических веществ в воздухе производственных помещений не должно превышать предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 [22] при организации рабочих мест необходимо учитывать то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы

комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Освещенность поверхности экрана не должна превышать более 300 лк.

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении типа поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм., но не ближе 500 мм с учётом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[78]) должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе с ПЭВМ. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углом наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм. и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100- 300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект предусматривает выполнение поисковых работ для последующего строительства водозабора, позволяющего обеспечить хозяйственно-питьевое водоснабжение с. Городище при заявленной потребности в количестве 1000 м³/сут.

С целью обоснования поисковых критериев, указывающих на наличие принципиальной возможности локализации подземных вод, получения сведений о пространственном положении, фильтрационных параметрах, гидрогеохимических особенностях водоносного комплекса в непосредственной близости от с. Городище на данном этапе было предусмотрено проведение следующих видов работ:

- изучение географических особенностей и геологического строения на основе фондовых материалов, уточнение гидрогеологические условий на основе полевых работ;
- выделение перспективного участка;
- проведение опытной откачки на соседнем участке и обработка её результатов;
- опробование характеристика химического состава подземных вод;
- подсчет запасов подземных вод гидродинамическим методом на соседнем участке;
- исследование санитарной обстановки участка проектных работ;
- составление геолого-технический наряда на бурение поисковой скважины на воду глубиной 100 м.

Оцененные запасы на соседнем участке составили 838 м³/сут по категории С₂.

Подземные воды перспективного водоносного комплекса напорные, трещинно-пластовые, приурочены к среднеюрским отложениям итатской свиты. Водовмещающими породами являются слабо сцементированные

песчаники, переслаивающиеся с глинами, алевролитами и аргиллитами, пластами и линзами бурых углей.

По химическому составу гидрокарбонатные магниевые-нитриевые-кальциевые, натриево-кальциевые, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,4 г/дм³, слабощелочные, умеренно жесткие. Отмечается превышение природного характера содержания железа, в отдельных случаях – кремния, марганца и показателя общей альфа-радиоактивности, что позволяет отнести воды ко 2 классу в соответствии с «ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора, 2010». Использование для хозяйственно-питьевых целей подземных вод 2 класса возможно при соответствующей водоподготовке, что следует учитывать в дальнейшем при проектировании водозабора.

Санитарное состояние в пределах выделенного участка в настоящее время хорошее, потенциальные объекты загрязнения отсутствуют.

В проекте описана методика проектируемых поисковых работ, определены затраты времени и труда на их выполнение и посчитана смета.

Полученные материалы в результате реализации проекта позволят подтвердить обеспеченность населенного пункта подземными водами, возможность их использования по назначению и будут служить информационной основой для постановки поисково-оценочных и разведочных работ. По завершению поисковых работ с оценкой запасов подземных вод по категории С₂ рекомендуются дальнейшие исследования участка недр с целью перевода подземных вод в более высокие категории и последующей освоения месторождения подземных вод.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Изданная

1. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: ВШ, 1989. - 407 с.;
2. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. 2-е изд. - М., 1979 г., 326 с.;
3. Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). (Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 19.01.2006 г. Введ. с 01.04.2006 г. Приказом МПР РФ от 02.04.98 г.). - М.: ГИДЭК, 1998. - 29 с.;
4. Временные методические указания по подготовке, оформлению и сдаче в федеральный и территориальный геологические фонды отчетных материалов, выполненных с использованием компьютерных технологий. МПР России, 1998 г.;
5. Гидрогеология СССР. Том XVIII. Красноярский край и Тувинская АССР /Коллектив авторов. - М.: Недра, 1972. - 479 с.;
6. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (зарег. в Минюсте РФ от 19.05.2003 г. №4550), 2003 г.;
7. ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения №1 к ГН 2.1.5.1315-03» (зарег. в Минюсте РФ от 22.11.2007 г. №10520), 2007 г. ;
8. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - М.:Стендартинформ 2016. - ;
9. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности;

10. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;
11. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
12. ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля;
13. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
14. ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Взрывобезопасность. Общие требования (с Изменением N 1);
15. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования;
16. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
17. ГОСТ 12.1.029-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства и методы защиты от шума. Классификация;
18. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
19. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов;
20. ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля;
21. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
22. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования;

23. ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные;
24. ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности;
25. ГОСТ 12.4.002-97 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний;
26. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;
27. ГОСТ 12.4.024-86 Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования;
28. ГОСТ 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;
29. ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация;
30. ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация;
31. ГОСТ 12.4.127-83 Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества;
32. ГОСТ 12.4.135-84 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения щелочепроницаемость;
33. ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод;
34. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки хранения проб природных вод. Общие технические условия;
35. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения;

36. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения;
37. ГОСТ 17.4.3.01-83 Почвы. Общие требования к отбору проб. М.: Изд-во стандартов, 1983 г.;
38. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения;
39. ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения;
40. ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора, 2010;
41. ГОСТ 31192.2-2005 (ИСО 5349-2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах;
42. ГОСТ 31319-2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах;
43. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - М.: Стандартинформ, 2006. - ;
44. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
45. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения;
46. ГОСТ Р 51592 - 2000. Вода. Общие требования к отбору проб. - М.: Изд-во стандартов, 2000 - ;
47. ГОСТ Р 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартинформ, 2010. - 58 с.;

48. ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений;
49. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
50. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения;
51. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист О-46 - Красноярск. Объяснительная записка. - СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009. -500 с.
52. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (Издание второе). Серия Енисейская. Лист О-46-ХV(Лесосибирск). Объяснительная записка. - СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2001. - 155 с.
53. Еремина М.М. Климатическая характеристика Красноярского края. – Красноярск: СУГМС, Красноярский научно-исследовательский центр, 2001. - 264 с.;
54. Закон РФ «О недрах». № 2395-1 от 21.02.1992;
55. Инструкция по составлению смет 1993.....;
56. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод (утверждена приказом МПР России N 195 от 30.07.2007). М., 2007, 42 с.;
57. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ);
58. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. - М.: Недра, 1979. - 326 с.;
59. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга месторождений и участков водозаборов питьевых вод. - М.: ГИДЭК, 1998 –

60. Методические рекомендации по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 30 июля 2007 г. №195. МПР России.2007 (утверждены распоряжением МПР России от 27.12.2007 г. №69-р). – М.: МПР РФ, 2007. - ;
61. Мониторинг месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод. Методические рекомендации. - М.: МПР РФ, 1998 - ;
62. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
63. Орадовская А.Е., Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод. - М.: Недра, 1987. - 167 с.;
64. Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами. Методические рекомендации. - М.:ГИДЭК, 2002. - 61 с.;
65. Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод. - М.: Недра, 1985. - 370 с.;
66. Правила безопасности при геологоразведочных работах ПБ 08-37-2005;
67. Правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий ППБО 125-79;
68. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27.10.2010 г. № 463 «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений подземных вод» (зарегистрировано в Минюсте РФ 23 ноября 2010 г., № 19018);
69. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31.12.2010 г. N 569 «Об утверждении Требований к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод». Зарегистрирован в Минюсте РФ 25 марта 2011 г. Регистрационный N 20293;

70. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;
71. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. - М., 1983. – 102 с.;
72. Руководство по определению расчётных гидрологических характеристик. - Л.: Гидрометеоздат, 1973. - 111 с.;
73. 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 31.10.2001 г. №3ОИ). - М.: Минздрав РФ, 2001 - ;
74. СанПиН 2.1.4.2580-01. «Изменения № 2 к СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (утверждены Постановлением Роспотребнадзора 25.02.2010 г. №10. зарег. в Минюсте РФ 22.03.2010 г. №16679)/ Минздрав РФ, 2010 г.;
75. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения». - М.: 2002 г.;
76. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 - Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов;
77. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
78. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 - Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;
79. СанПиН 2.2.4.3359-16 - Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах;
80. СанПиН 2.2.4.548-96 - Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;

81. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 - Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы;
82. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 - Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы;
83. СНиП 2.04.05- 91 - Отопление, вентиляция и кондиционирование;
84. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
85. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
86. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения», 2001 г.;
87. СП 3.1.3.2352-28 Профилактика клещевого энцефалита;
88. СП 52.13330.2011 - Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
89. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд. Т. 1/Под ред. В.М. Максимова. - Л.: Недра, 1979. - 512 с.;
90. Техника безопасности при геологоразведочных работах. И.А. Шенгер и др. – Л.: Недра, 1970 – 264 с.;
91. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод", МПР РФ, 2011г.;
92. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017);
93. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
94. Федеральный закон №173-ФЗ от 17.12.2001 г «О трудовых пенсиях в Российской Федерации»;
95. https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Енисейске;
96. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Лесосибирск>

Фондовая

97. Евтушенко З.В. Гидрогеологическое районирование Красноярского края для прогноза ресурсов водоносных комплексов. (Отчет по работам 1999-2001 гг), 27932ф. - п. Минино: Красноярскгидрогеология, 2001. - 202 с.;
98. Жошкин А.А. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод действующих водозаборов МУП ЖКХ г. Лесосибирска, 31118ф. - п. Минино: Красноярскгидрогеология, 2011. – 425 с.;
99. Кадамцева Т.Н. Отчёт по геоэкологическим исследованиям и картографированию (ГЭИК) масштаба 1:1 000 000 территории центральных районов и Нижнего Приангарья (лист О-46, (47)) за 1995-2000 гг., 27755ф. - п. Минино: Красноярскгидрогеология: Красноярскгидрогеология, 2000. – 302 с.;
100. Николайчук А.Н. Отчет о результатах работ по оценке обеспеченности населения Красноярского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 27647ф. - п. Минино: Красноярскгидрогеология, 2000. – 191 с.;
101. Петрова Н.Н., Четвергов Д.Н., Жукова Н.В. Отчет по разведке Колесниковского месторождения подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Лесосибирска за 1993-1995 гг., 27063ф - п. Минино: Красноярскгидрогеология, 1996. - 315 с.;
102. Пинкевич Е.В. Отчет по оценке эксплуатационных запасов подземных вод для технического водоснабжения производственной базы ЗАО «Полюс» в г. Лесосибирске, 30942ф. - Красноярск: Полюс ЗАО ЗК, 2011. - 91 с.;
103. Сорокин А.Н. Оценка запаса подземных вод в п. Стрелка г. Лесосибирска Красноярского края для хозяйственно-питьевого водоснабжения (с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 01.12.2014 г.), 32718ф. - Красноярск: Монитэк, 2014. – 160 с.;
104. Суима И.С. и др. Отчет об инженерно-геологических исследованиях, проведенных в зоне Енисейского водохранилища, в пределах устьевой части долины р. Ангары от ск. Выдумского Быка до с. Стрелка, Усть-Ангарской инженер-

но-геологической партией в 1958 году, 8780ф. - М.: Всесоюзный гидрогеологический трест, 1959. - 952 с.;

105. Фадина Т.А., Язвин А.Л. Поиски подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов северной части Ангаро-Енисейского промышленного кластера Сибирского федерального округа, 33043ф. - Красноярск: Эко супервайзер, 2016. - 650 с.;

106. Шубенин Н.Г., Молчанов Е.Д., Анучин Л.Г. Условия формирования химического состава природных вод Западной окраины Заангарской части Енисейского края в связи с поисками рудных месторождений (окончательный отчет Приенисейской гидрохимической партии за 1963-1964 гг.), 14035ф. - Мотыгино: Ангарская ГРЭ, 1965. - 523 с.;

107. Шубенин Н.Г., Шастин А.М., Камышанский Б.А. Подземные воды бассейна р. Енисей на участке от устья р. Ангары до с. Подтесово. (Окончательный отчет Зырянской гидрогеологической партии), 16112ф. - Мотыгино: Ангарская ГРЭ, 1968. - 271 с.;

108. Шубенин Н.Г. Королев М.Е. Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200000, серия Енисейская, лист О-46-ХV. Объяснительная записка, 16563ф. - Мотыгино: Ангарская ГРЭ, 1969 – 230 с.;

109. Шубенин Н.Г. Гидрогеологическая карта СССР, масштаб 1:200000, серия Енисейская. Лист О-46-ХV. Объяснительная записка. Изданная, 19956ф. - Мотыгино: Ангарская ГРЭ, 1971 – 260с.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Каталог скважин к карте района

Номер п/п и номер на карте	Номер по первоисточнику и № отчета в списке литературы	Назначение скважины (поисковая, разведочная, поисково-разведочная, наблюдательная, картировочная, эксплуатационная, разведочно-эксплуатационная)	Состояние скважины (действующая, не действующая, ликвидированная, н.с.)	Местоположение	Глубина скважины, м	Водоносный инт_от	Водоносный инт_до	Индекс ВК	Глубина появления воды, м	Статический уровень, м	Напор, м	Мощность, м	Дебит, л/с	Понижение, м	Минерализация, г/дм ³	Тип воды по химическому составу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	11 [108]	картировочная	ликвидирована	на территории с. Верхнепашино	69,2	36	69,2	J ₂	-	10,3	25,7	33,2	5,1	3,4	0,37	Гидрокарбонатный Са
2	12 [108]	картировочная	ликвидирована	в верховьях р. Березовка, в 14 км на СВ от д. Каменка	82	5	82	J ₂	-	2,1	2,9	77	0,25	1,2	0,09	Гидрокарбонатный Са
3	14 [108]	картировочная	ликвидирована	в 2 км СВ от д. Малышева	20	0	20	aQ _I -Q _{E-III}	-	8,43	-	20	0,3	1,4	0,15	Гидрокарбонатный Na-Ca
4	16 [108]	картировочная	ликвидирована	в районе д. Байкал.	135,5	90	135,5	J ₂	90	8	82	45,5	3,8	0,22	0,3	Гидрокарбонатный Mg-Ca
5	20 [108]	картировочная	ликвидирована	в 10 км СЗ п. Маклаково, территория Ново-Енисейского лесодеревообрабатывающего комбината	49	0	49	aQ _I -Q _{E-III}	-	3,8	-	-	18,5	0,6	0,26	Гидрокарбонатный Са
6	22	разведочно-эксплуатационная	действующая	с. Городище, животноводческая ферма	47	12	47	J ₂ +aQ _H	-	12	0	35	2,2	0,7	0,4	Сульфатно-гидрокарбонатный Na-Ca
7	9(1027)	эксплуатационная	постоянно	с. Городище, ул. Школьная, 1б	60	8	60	J ₂ +aQ _H	-	8	0	52	3,33	10	0,2	Гидрокарбонатный Mg-Na-Ca
8	1(2,13109)	эксплуатационная	действующая	г. Лесосибирск, в 110 м западнее территории речного порта	200	120	200	J ₂	120	10	110	80	5	0	0,3	Гидрокарбонатный Са
9	110	разведочно-эксплуатационная	действующая	г. Лесосибирск, речной порт, в долине р. Енисей	120	95	115	K ₁	95	14	81	20	2,8	41	0,4	Гидрокарбонатный Са
10	2 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, в 2,2 км восточнее п. Колесниково, у дороги	467,3	140	467,3	J ₂	130	+3	143	327,3	2,3	15,86	0,63	Гидрокарбонатный Mg-Ca
11	2(33)	эксплуатационная	периодически	г. Лесосибирск, в юго-восточной части территории речного порта, в 200 м от р. Боровая, в 300 м от действующей скважины порта, в 54 м от тракта Красноярск-Енисейск	225	169	208	J ₂	169	11	158	39	10	13	0,3	Гидрокарбонатный Са
12	3 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, в 4,1 км от восточной окраины п. Колесниково по автодороге Колесниково-Лесосибирск, в 15 м от дороги	351,4	108,5	351,4	J ₂	111	6,14	102,36	242,9	2,1	15,86	0,65	Гидрокарбонатный Са

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13	11 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, в 18 м западнее скв. 3	99,5	47	99,5	K ₁	-	9,97	37,03	52,5	6,9	9,29	0,43	Гидрокарбонатный Са
14	1(216)	разведочно-эксплуатационная	периодически	г. Лесосибирск, ул. Мичурина, д.6, на территории ООО "Ремтехника", в 100-150 м от р. Енисей	130	70	120	J ₂	-	10	60	50	2,78	20	0,4	Гидрокарбонатный Са
15	1 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, юго-западная окраина п. Колесниково, карьер	464,8	220	464,8	J ₂	219	+2,05	222,05	244,8	1,25	7	0,44	Гидрокарбонатный Са
16	32	разведочно-эксплуатационная	ликвидирована	г. Лесосибирск, комбинат производственных предприятий	140	60	140	J ₂	-	9	51	80	3,33	3	0,3	Гидрокарбонатный Са
17	6 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, в 1,7 км от переезда через железную дорогу Лесосибирск-Новоенисейск	450	112	450	J ₂	103	18	94	338	4,3	27,04	0,5	Гидрокарбонатный Са
18	113	разведочно-эксплуатационная	действующая	ст. Лесосибирск-1, в 40 м восточнее водонапорной башни, в долине р. Енисей	120	55	120	J ₂	55	5,5	49,5	65	4,2	31	0,3	Гидрокарбонатный Са
19	5(598) [98]	эксплуатационная	действующая	Лесосибирский УТПВ. Г. Лесосибирск, мкр.Северный, 10 "б", ул.Котовского	250	120	250	J ₂	120	7,98	112	130	5,55	9	0,5	Гидрокарбонатный Na
20	124	разведочно-эксплуатационная	действующая	ст. Лесосибирск-1	250,5	158	250,5	J ₂	-	2	156	92,5	7	26,6	0,4	Гидрокарбонатный Са
21	1(598) [98]	эксплуатационная	действующая	Лесосибирский УТПВ. Г. Лесосибирск, ул.Пионерская, 13 "б"	350	150	350	J ₂	150	14,9	135,1	200	2,99	8	0,5	Гидрокарбонатный Са
22	5 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, в 1,7 км от п. Колесниково, у дороги	472	260	472	J ₂	177,6	+39,6	299,6	212	18,9	37,4	0,3	Гидрокарбонатный Са
23	25	разведочно-эксплуатационная	ликвидирована	ст. Маклаково	35	8,6	35	K ₁	8,6	4,6	4	26,4	24,1	0,3	0,3	Гидрокарбонатный Са
24	2(693) [98]	эксплуатационная	действующая	Лесосибирский УТПВ. Г. Лесосибирск, ул.Пионерская, 1"б"	350	150	350	J ₂	150	13,3	136,7	200	2,2	5	0,6	Гидрокарбонатный Na
25	26	разведочно-эксплуатационная	ликвидирована	На территории Енисейской МТС в пос. Маклаково	24,9	7,5	23,9	aQ _I -Q _E -III	-	7,5	0	16,4	1,1	2	0,3	Гидрокарбонатный Са
26	6(Кр-161) [98]	эксплуатационная	действующая	Лесосибирский УТПВ. Г. Лесосибирск, ул.Геофизиков, 10/8	250	120	250	J ₂	0	4,14	115,86	130	5,96	10,4	0,5	Гидрокарбонатный Mg-Na-Ca
27	4 [101]	поисково-разведочная	не действующая	Колесниковское МПВ, в 2,1 км от южной окраины п. Колесниково	478	210	478	J ₂	210	+35,8	245,8	268	12,4	34,8	0,58	Гидрокарбонатный Са
28	105	разведочно-эксплуатационная	действующая	г. Лесосибирск, база хлебозавода, в долине р. Енисей	120	50,5	120	K ₁	50,5	6	44,5	69,5	6,25	6	0,6	Хлоридно-гидрокарбонатный Mg-Ca
29	27	разведочно-эксплуатационная	ликвидирована	на разъезде Челбыши, в 3,0 км	25	1,2	25	aQ _I -Q _E -III	1,2	1,2	0	23,8	23,8	0,6	0,2	Гидрокарбонатный Mg-Ca

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
30	4(7(11872)) [98]	эксплуатационная	действующая	Лесосибирский УТПВ. Г. Лесосибирск, ул. Демократическая, 19 "б", "п. Мирный"	250	140	250	J ₂	0	16,2	123,8	110	3,78	4.85	0,4	Гидрокарбонатный Са
31	1 [102]	разведочно- эксплуатационная	действующая	в п. Ново-Маклаково	40	11	21	K ₁	11	11	0	10	24,8	4,6	0,4	Сульфатно- гидрокарбонатный Са-Na
32	1(652/1)	разведочно- эксплуатационная	периодически	территория Лесосибирского ЛПК, котельная ДКВР	217	108	205	J ₂	98	13	95	97	11,9	3	0,4	Гидрокарбонатный Са
33	10(48)	эксплуатационная	периодически	п. Высокогорский, ул. Сосновая, 7б	153	25	153	AR-PR ₁	-	25	0	128	2,77	15	0,3	Гидрокарбонатный Mg-Na-Ca

Каталог родников к карте района

Номер п/п и номер на карте	Номер по первоисточнику и № отчета в списке литературы	Тип водопункта	Расположение на участке локализации и вне его	Абс. отм., м	Дебит, л/с	Минерализация, г/дм ³	t, °С	Тип воды	Индекс ВК
1	44 [108]	родник нисходящий	В междуречье рр. Зырянка и Березовка	95,0	0,2	0,09	6	Гидрокарбонатный Са	J ₂
2	43 [108]	родник нисходящий	На левом берегу р. Енисей, по дороге Гоская-Вернепашино	100,0	0,1	0,32	8	Гидрокарбонатный Na-Ca	J ₂
3	48 [108]	родник восходящий	На левом берегу р. Енисей, в районе п. Вернепашино	65,0	0,1	0,43	4	Гидрокарбонатный Са	J ₂
4	49 [108]	родник нисходящий	На левом берегу р. Енисей, в районе д. Прутовая	85,0	0,5	0,33	3	Гидрокарбонатный Na-Ca	J ₂
5	66 [108]	родник нисходящий	В вершине первого от устья правого притока р. Татарка.	155,0	0,05	0,1	5	Гидрокарбонатная Na-Mg	K ₁
6	50 [108]	родник восходящий	У подножья левого склона долины р. Кузьминка, в 1 км выше ее устья	70,0	0,3	0,23	4	Гидрокарбонатный Na-Ca	J ₂
7	53 [108]	родник нисходящий	На левом берегу р. Енисей, на ЮВ от д. Прутовая	100,0	20	0,12	8	Гидрокарбонатный Са	K ₁
8	57 [108]	родник нисходящий	На правом берегу р. Енисей, в приустьевой части р. Каменка.	120,0	0,2	0,2	4	Гидрокарбонатный Са	AR-PR ₁
9	62 [108]	родник нисходящий	В вершине р. Самоделка, правого притока р. Енисей.	160,0	0,1	0,3	5	Гидрокарбонатный Na-Ca	RF ₁₋₃
10	65 [108]	родник мигрирующий	В верховье правого притока р. Рудиковка, в 14,0 км на восток от с. Городище.	240,0	0,5	0,2	11	Гидрокарбонатный Mg-Ca	Р ₃ -N ₁₋₂
11	68 [108]	родник нисходящий	В долине правого притока р. Самоделка, в 2,6 км на ВЮВ от с. Городище.	120,0	3,0	0,1	4	Гидрокарбонатный Mg-Ca	AR-PR ₁
12	72 [108]	родник нисходящий	На левом берегу р. Енисей, в 6 км на СЗ от п. Маклаково	100,0	0,1	0,28	4	Гидрокарбонатный Са	K ₁
13	71 [108]	родник нисходящий	На левом берегу р. Кузьминка, в 11 км от п. Маклаково	155,0	0,2	0,06	3	Сульфатно-гидрокарбонатный Са-Na	aQI-QE-III
14	81 [108]	родник нисходящий	На левом берегу р. Кузьминка, в 7 км западнее п. Маклаково	160,0	0,2	0,18	4	Гидрокарбонатный Са	J ₂
15	78 [108]	родник нисходящий	На правом берегу р. енисей, в 2,8 км южнее устья р. Самоделка.	72,0	0,3	0,1	6	Гидрокарбонатный Mg-Ca	aQI-QE-III
16	84 [108]	родник нисходящий	На правом склоне долины р. Рудиковка, в 5,0 км выше её устья.	100,0	0,1	0,3	7	Гидрокарбонатный Са	AR-PR ₁
17	87 [108]	родник нисходящий	В долине р. Гремячий, в 8,5 км на ЮЗ от п. Маклаково	170,0	1,5	0,21	6	Гидрокарбонатный Са	J ₂
18	88 [108]	родник восходящий	В долине ручья, правого притока р. Енисей, в 6,0 км на ВЮВ от д. Рудниковка.	120,0	2,5	0,4	2	Гидрокарбонатный Са-Na	AR-PR ₁
19	93 [108]	родник нисходящий	На левом борту р. Каменка, в 11 км на ЮЗ от п. Маклаково	180,0	0,1	0,07	12	Гидрокарбонатный Na-Ca	K ₁