

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки природообустройство и водопользование

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Организация водоснабжения села Зырянское (Томская область)

УДК 628.1(1-22)(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Васина Евгения Валерьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
М.Докцент каф. ГИГЭ	Решетько М.В.	К.Г.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Глызина Т.С.	К.Х.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Раденков Т.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Планируемые результаты обучения

<i>В соответствии с общекультурными компетенциями</i>		
P1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)
P2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОК-22)
P3	Проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ПК-1) (АВЕТ-3i).
<i>В соответствии с профессиональными компетенциями</i>		
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением <i>фундаментальных</i> знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК-8)
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)

P7	Самостоятельно приобретать с помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ПК-12) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d),
P8	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента	Требования ФГОС ВПО (ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16)
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать инновационные методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач.	Требования ФГОС ВПО (ПК-17)
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-18, ПК-19, ПК-20) (АВЕТ-3b)
<i>в области проектной деятельности</i>		
P11	Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-e)

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

Институт природных ресурсов (ИПР)

Направление подготовки (специальность) природообустройство и водопользование

Кафедра гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ _ Гусева Н.В.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Васина Евгения Валерьевна

Тема работы:

Организация водоснабжения села Зырянское (Томской области)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.12.2016 г. №10958/С

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Материалы, полученные в период прохождения производственной практики в Верхне-Обском БВУ по Томской области; литературные источники и фондовый материал, предоставленный АО «Томскгеомониторинг»; результаты анализов химического и микробиологического состава природных вод, отобранных автором</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Описать физико-географические и социально-экономические условия района исследований; организацию системы водоснабжения в селе Зырянское (Томская область); оценить соответствие химического состава вод, используемых для хозяйственно-питьевых нужд, требованиям, предъявляемым нормативными документами; проанализировать соблюдение зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводных сооружений.</p>
<p>Перечень графического материала</p>	<p>1. Характеристика подземных вод, используемых для водоснабжения с. Зырянское 2. Организация водоснабжения с. Зырянское</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры ЭПР, Глызина Т.С.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Ассистент кафедры ЭБЖ, Раденков Т.А.</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>28.12.2016 г.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент кафедры ГИГЭ</p>	<p>Решетько М.В.</p>	<p>к.г.н.</p>		<p>28.12.2016 г.</p>

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>2В31</p>	<p>Васина Е.В.</p>		<p>28.12.2016 г.</p>

Реферат

Выпускная квалификационная работа 86 страниц, 12 рисунков, 15 таблиц, 44 источника.

Ключевые слова: подземные воды, водоносный горизонт, водоподготовка, водоснабжение, очистные сооружения, озонирование.

Объектом исследования являются подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевых нужд, и система водоснабжения села Зырянское (Томская область).

Целью исследования является оценка качества вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения села Зырянское, и эффективности водоподготовки.

В процессе исследования были проведены:

- анализ и обобщение литературных сведений, фактического проектного материала ранее проведенных исследований;
- отбор проб и изучение химического и микробиологического состава подземных вод, до и после водоподготовки;
- изучение технологии водоподготовки, применяемой в селе Зырянском.

Работа основана на материалах о гидрогеологическом строении и химическом составе подземных вод, предоставленных экологическим отделом АО «Томскгеомониторинг», Верхне-Обским бассейновым водным управлением Федерального агентства водных ресурсов, а также на собственных исследованиях автора, которым был проведен отбор проб воды на химический и микробиологический состав, анализы выполнены лабораторией НОЦ «Вода» ТПУ.

Установлено, что в настоящее время по химическим и микробиологическим показателям вода соответствует СанПин 2.1.4.1074-01 и является пригодной для использования в хозяйственно-питьевых целях

Текст работы выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word, при построении таблиц использован офисный пакет Microsoft Excel.

Определения и сокращения

В данной бакалаврской работе применяются следующие определения и сокращения:

Подземные источники водоснабжения - подземные водные объекты, пригодные для использования в целях водоснабжения [44].

Водопользование - использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических лиц, юридических лиц [14].

Водопотребление - потребление воды из систем водоснабжения [14].

Водоснабжение - деятельность по обеспечению потребителей водой, связанная с выбором источника водоснабжения, размещением, проектированием, строительством, реконструкцией и эксплуатацией систем водоснабжения, забором, подготовкой, хранением и подачей воды водопотребителям [44].

Централизованная система водоснабжения - комплекс инженерных сооружений и устройств для забора воды, подготовки воды или без нее, хранения, транспортировки и подачи воды водопотребителям и открытых для общего пользования в установленном порядке [44].

Источник водоснабжения - водный объект, который используется или предназначен для забора воды в систему водоснабжения с подготовкой воды или без нее [44].

Водоподготовка - обработка воды, обеспечивающая ее использование в качестве питьевой или технической воды [44].

Водозаборное сооружение - гидротехническое сооружение для забора воды в водовод из поверхностного водного объекта (водоема или водотока) или из подземного водного объекта [44].

Водопроводная сеть - система трубопроводов и сооружений на них, предназначенных для водоснабжения [44].

Качество воды - состояние воды в источнике водоснабжения и в системе водоснабжения, соответствующее установленным нормативам и требованиям, предъявляемым потребителями [44].

Зона санитарной охраны – территория, включающая источник водоснабжения и состоящая из поясов, на которых устанавливаются особые режимы хозяйственной деятельности и охраны подземных вод от загрязнения.

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

СНиП – Строительные нормы и правила;

СанПиН – Санитарные правила и нормы;

СП – Свод правил;

РЧВ – резервуар чистой воды;

ЗСО – зона санитарной охраны.

Оглавление

Введение.....	12
1 Обзор литературы.....	14
1.1 Географическое и административное положение объекта исследований	14
1.1.1 Климат.....	15
1.1.2 Рельеф	16
1.1.3 Растительный и почвенный покров	17
1.1.4 Гидрологические условия	19
1.1.5 Водные ресурсы территории (ресурсы поверхностных вод)	20
1.1.6 Геолого-гидрогеологические условия	22
1.1.7 Геологическое строение и полезные ископаемые территории	26
1.2 Социально-экологическая характеристика района исследований.....	31
1.2.1 Демографическая ситуация и экономическое развитие района	31
1.2.2 Виды и интенсивность использования водных ресурсов района исследований.....	33
1.2.3 Виды и интенсивность антропогенной нагрузки на территорию	34
2 Организация водоснабжения села Зырянское.....	34
2.1 Общая характеристика подземных вод и гидрогеологическое районирование.....	34
2.2 Состав и качество подземных вод.....	40
2.3 Организация водоподготовки в селе Зырянское	41
2.3.1 Назначение и область применения комплекса водоподготовки «Лотос-100».....	42
2.3.2 Технологическая характеристика.....	42
2.3.3 Характеристика об проектируемых сооружениях.....	43

2.4	Оценка качества вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения	45
2.4.1	Основные гигиенические требования и нормативы к качеству питьевой воды	45
2.4.2	Оценка качества вод	46
2.4.3	Микробиология	51
2.4.3	Зоны санитарной охраны подземного источника и водопроводных сооружений	53
3	Социальная ответственность.....	57
3.1	Анализ выявленных вредных факторов	57
3.1.1	Отклонение показателей климата при полевых работах	57
3.1.2	Отклонение показателей микроклимата в помещении.....	58
3.1.3	Повреждения в результате контакта с насекомыми.....	59
3.1.4	Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	60
3.2	Анализ выявленных опасных факторов	61
3.2.1	Электрический ток.....	61
3.2.2	Пожарная безопасность.....	62
3.3	Экологическая безопасность.....	64
3.3.1	Охрана и рациональное использование земель при строительстве объекта	64
3.3.2	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	64
3.3.3	Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов промышленного производства	65
3.3.4	Охрана растительного и животного мира	65
3.3.5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	66
3.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	67

4	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	71
4.1	Виды и объемы проектируемых работ	71
4.2	Затраты времени на проектируемые работы.....	72
4.3	Затраты времени и цены на проведение анализа состава вод.....	74
4.4	Расчет затрат труда по лаборатории химического анализа	75
4.5	Расчет расхода материалов и подрядных работ	75
4.6	Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод.....	76
	Заключение	80
	Список публикаций автора.....	82
	Список используемых источников.....	83
	Графические приложения	
	Лист 1 "Характеристика подземных вод, используемых для водоснабжения с. Зырянское"	
	Лист 2 "Организация водоснабжения с. Зырянское"	

Введение

Чистая питьевая вода необходима для защиты здоровья населения. Современная очистка воды уменьшает большинство загрязняющих веществ в исходной воде до допустимых уровней, прежде чем она будет доставлена потребителям. В современном мире на водоподготовку тратятся большие денежные средства.

Проблема предоставления качественной питьевой воды жителям населенных пунктов в наше время имеет огромное значение. Практически во всех населенных пунктах используется подземная вода, потому что подземные воды Томской области достаточно надежно защищены от поверхностного загрязнения слабопроницаемыми глинистыми отложениями. Роль подземных вод, как источника водоснабжения, с каждым годом увеличивается.

Актуальность данной работы связана с необходимостью оценки качества питьевой воды, предоставляемой жителям села Зырянское. Обеспечение высокого санитарного качества питьевой воды требует защиты источников от загрязнения, а также тщательной очистки воды на водоподготовительных станциях, так как состояние большинства существующих на данный момент систем водоснабжения оставляет желать лучшего.

Целью исследования является оценка качества вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения села Зырянское, и эффективности водоподготовки.

Материалами исследования в работе послужили данные химического анализа воды, используемой для питьевого водоснабжения в с. Зырянское (из трех скважин, на выходе из резервуаров чистой воды в сеть к населению и со станции резервуаров чистой воды) за 2015 год, анализ которых был проведен испытательной лабораторией филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области». Также используются данные химического и микробиологического анализа проб воды, отобранных автором (из скважины и колонок, расположенных после новых и старых труб

центрального водоснабжения), анализ которых был проведен лабораторией НОЦ «Вода» ТПУ.

Чтобы достичь поставленной цели, необходимо выполнение следующих задач:

1. Рассмотреть физико-географическое и административное положение, техногенную нагрузку в районе исследований;
2. Рассмотреть организацию водоснабжения села и используемый комплекс водоподготовки;
3. Провести оценку качества вод, используемых в хозяйственно-питьевых целях, согласно санитарно-эпидемиологическим нормам (СанПин 2.1.4.1074-01 [28]);
4. Проанализировать соблюдение зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводных сооружений.

1 Обзор литературы

1.1 Географическое и административное положение объекта исследований

В административном отношении район исследований находится на территории Зырянского и Первомайского районов Томской области (рис. 1.1). Непосредственно разведываемое месторождение расположено в Зырянском районе и удалено от с. Зырянское в пределах 3 км.



Рисунок 1.1 – Карта-схема административного деления Томской области [5]

На севере и северо-западе это месторождение граничит с р. Чулым (его среднем течении) и его старицами, на западе и юге граница проходит по Чулымо-Яйскому водоразделу, на востоке – по долине р. Кия.

Поверхность района представляет собой озерно-аллювиальную равнину, сформировавшуюся в среднечетвертичное время. Рельеф местности определяют современные экзогенные процессы (оврагообразование, эрозионная деятельность рек, просадки, заболачивание и др.).

В исследуемом районе протекает р. Чулым с крупными притоками Кия, Яя. Поймы рек местами заболочены, с множеством стариц и озер.

Абсолютные отметки в долине р. Чулым изменяются от 90 до 120 м, на водоразделе – до 180 м [6].

1.1.1 Климат

Климат района континентальный, благоприятный для выращивания сельскохозяйственных культур.

За год выпадает в среднем 482 мм осадков при максимуме - 645 мм и минимуме - 383 мм. Наибольшее количество осадков (43 %) выпадает в июле-августе. Глубина снежного покрова достигает 0,68 м.

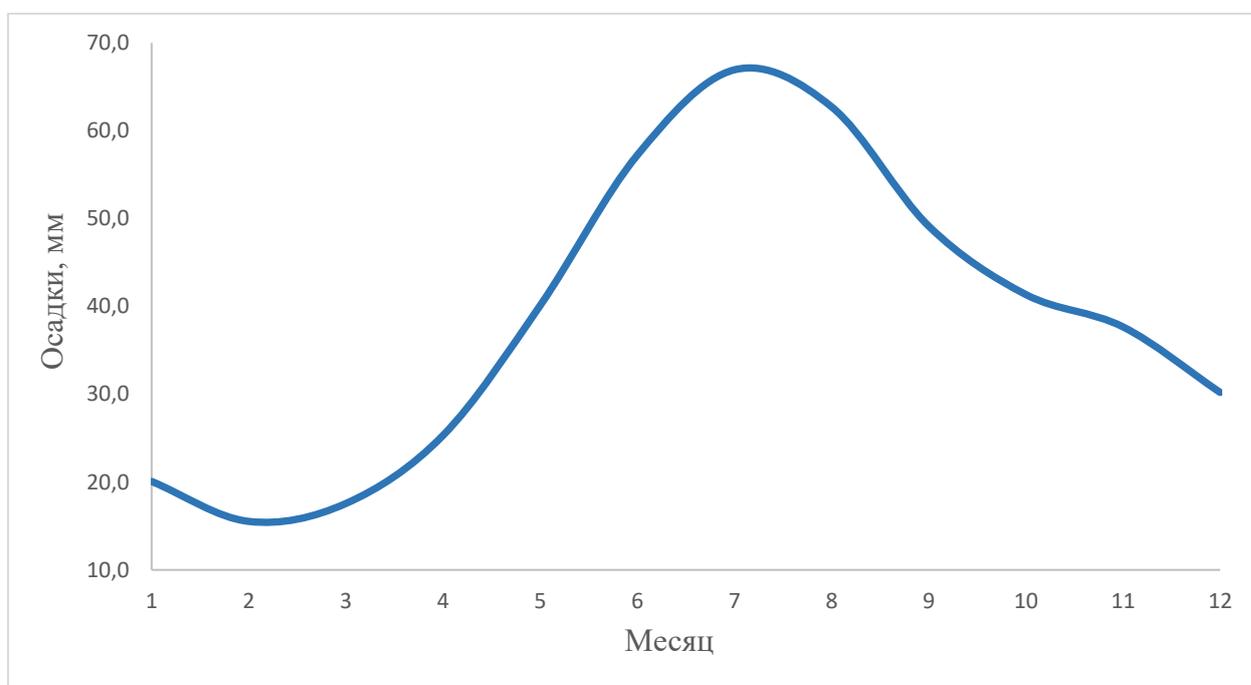


Рисунок 1.2 – Годовой ход среднемесячного количества атмосферных осадков

Среднегодовая температура воздуха составляет (-0,5°C), средняя максимальная наиболее холодного месяца - (-19,1°C), средняя максимальная наиболее жаркого месяца - (+18,3°C). Продолжительность безморозного периода 105-125 дней [7].

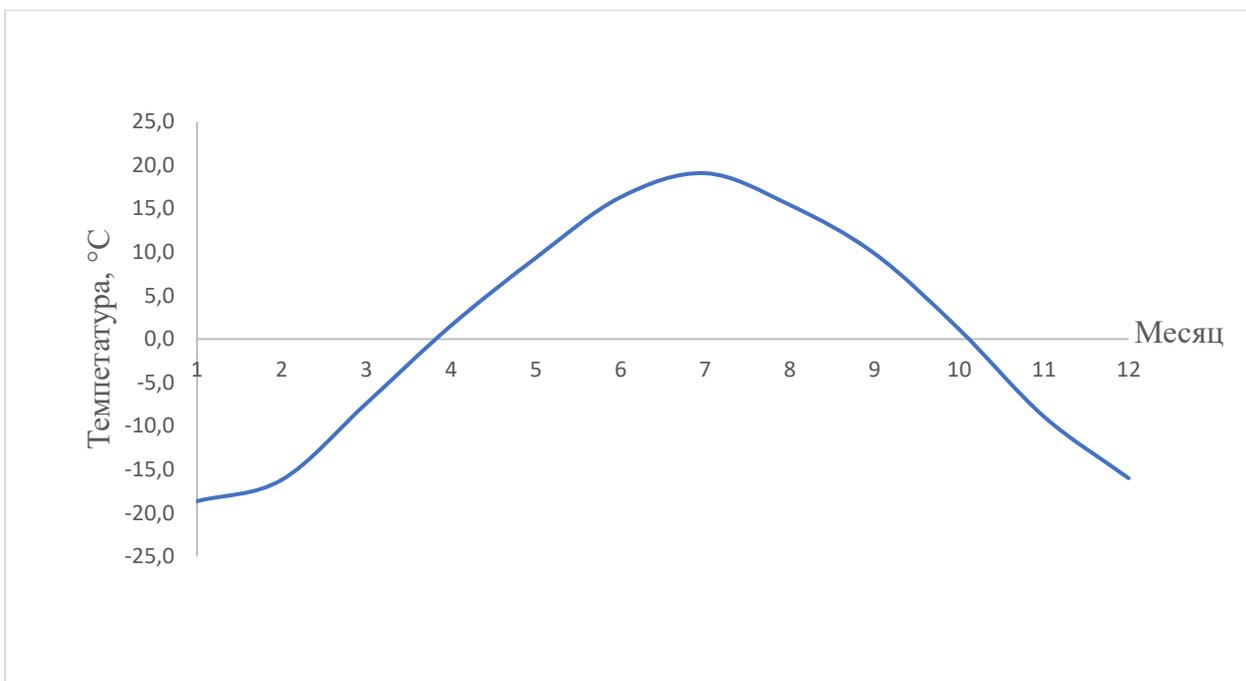


Рисунок 1.3 – Годовой ход среднемесячной температуры воздуха

1.1.2 Рельеф

Зырянский район расположен на территории Западной Сибири в лесной области. Ландшафты таежные, в том числе мезлотно-таежные и широколиственные, преобладают возвышенные равнины.

Рельеф местности сложный, полого-волнистый и увалистый. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 110 м над уровнем моря в пойме р. Чулым до 160-180 м над уровнем моря на водоразделе рек Яя-Кия и Кия-Тонгул в южной части района [7].

На территории района наблюдаются эндогенные процессы. К ним относятся современные тектонические движения — медленные опускания и поднятия блоков земной коры, непрерывно и повсеместно происходящие на поверхности Земли, а также землетрясения. Современные вертикальные движения земной коры имеют преимущественно нисходящий характер с интенсивным наклоном в северо-восточном направлении. Для территории Томской области характерно в основном опускание. Землетрясения бывают силой менее 5 баллов [3].

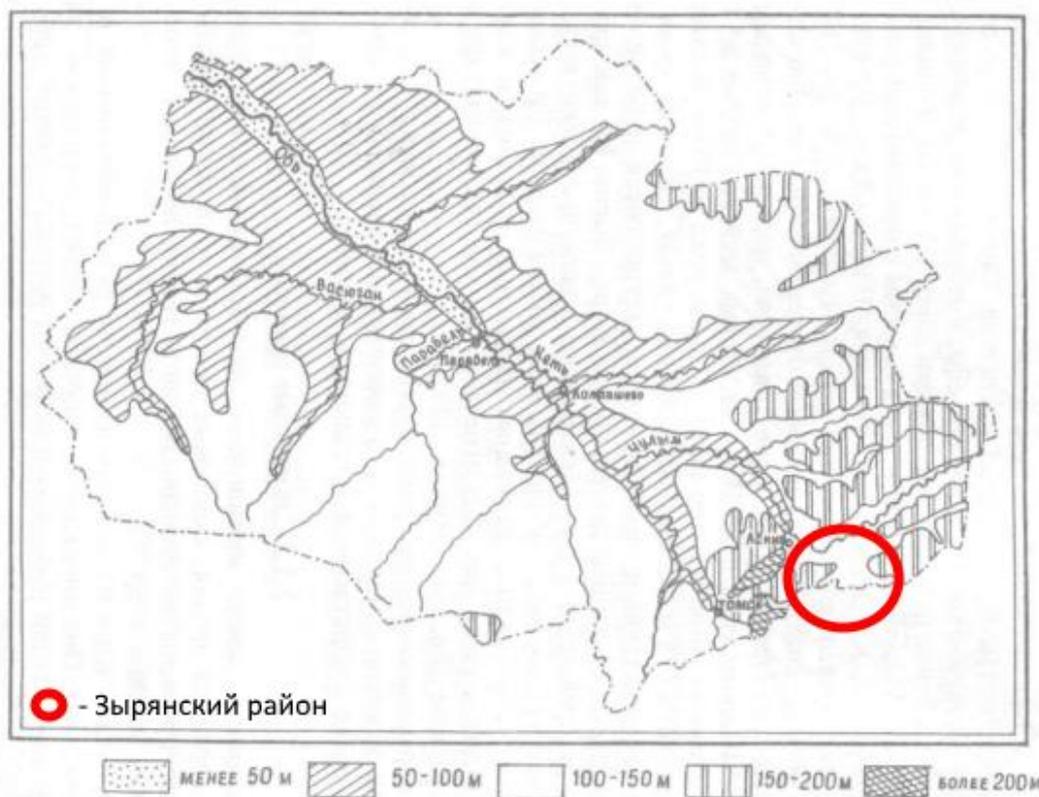


Рисунок 1.4 – Гипсометрическая схема Томской области [3]

1.1.3 Растительный и почвенный покров

Леса покрывают 280,4 тыс. га территории района. Расчетная лесосека составляет 428,3 тыс. м², в том числе: лиственные породы — 314,8 тыс. м²; хвойные породы — 113,5 тыс. м². В Зырянском районе имеются следующие типы леса: сосняк зеленомошный — 6 060 га; зеленомошные леса — 3 291 га; березовые и смешанные разнотравные леса — 10 219 га; осинники и смешанные разнотравные леса — 57 345 га; березняки и смешанные разнотравные леса — 98 617 га.

Зырянский район богат грибами (304,8 т, что составляет 0,8% от запаса в области); брусникой (14,5 т, что составляет 0,2% от запаса в области); черникой (4,5 т), встречаются десятки видов лекарственных растений. Рыбные ресурсы составляют 88,5 т, что от запаса в области — 1.1%. Животный мир представлен следующими видами: заяц беляк, белка, бурый медведь, лисица, горноста́й, колонок, соболь, хорь, барсук, росомаха, рысь, лось, глухарь, тетерев, рябчик. Площадь охотничьих угодий составляет 390,1 тыс. га, в том

числе лесопокрытых — 247,424 тыс. га, открытых — 113,203 тыс. га, водно-болотных составляет 29,473 тыс.га, в том числе: озера и болота — 26,429 тыс. га, 3,044 тыс. га — реки. Площадь особо охраняемых природных территорий составляет 25,5 тыс.га. Площадь охотничьих угодий общего пользования — 38,674 тыс.га. Площадь охотничьих угодий, предоставленная юридическим лицам для долгосрочного пользования охотничьими животными — 325,926 тыс. га [7].

Также территория района богата торфяными месторождениями с торфяной залежью местами до 3–5 метров. Площадь почв этого типа составляет 7 814 га. Болотные низинные торфяные почвы богаты азотом, кальцием, но с малым содержанием фосфора. Приготовленные из торфа торфокомпосты одновременно могут служить и как известковые удобрения.

Кроме торфяных месторождений, в районе было выявлено 9 месторождений органоминеральных отложений общей площадью 598 га с общим объемом 6 719 тыс. кв.м. Зырянский район располагает базой огнеупорного и тугоплавкого глинистого сырья — это Арышевское месторождение в районе с. Семеновка. В основании прирусловья Яи залегают песчано-гравелисто-галечниковые отложения. Есть пески желтовато светло-серых тонов с прослоями глин и с присутствием большого количества железа, побережьям основных рек Чулым, Кия, Яя. К востоку от с. Дубровка вскрыты под рыхлыми отложениями мела известковые конгломераты предположительно триасового возраста.

Почвообразующие породы современных почв Зырянского района представлены четырьмя группами: покровные лессовидные карбонатные отложения, покровные нелессовидные отложения, покровные оглеенные отложения, аллювиальные отложения. Карбонаты этих пород встречаются в виде дутиков и других силикатно-известковых стяжений, которые появляются на глубине 140–400 см. Наиболее широко распространены в районе рек Яя - Кия, Чулым – Четь [7].

1.1.4 Гидрологические условия

Гидрологический режим района исследований

Основной водной артерией исследуемого района является р. Чулым с крупными левобережными притоками Четь, Кия и Яя. Долина р. Чулым хорошо выражена в рельефе, четко выделяется пойменная и надпойменные террасы. Русло сильно меандрирует, на поверхности почвы много озер, стариц и проток.

Характеристика гидрологического режима проводилась по гидропосту, который располагается в с. Зырянское. Гидропост имеет высотную отметку в Балтийской системе координат и высоту нуля графика равной 97,19 м. Данные наблюдений – замеры уровня и расхода приводились за период с 1975 года по 1985 год.

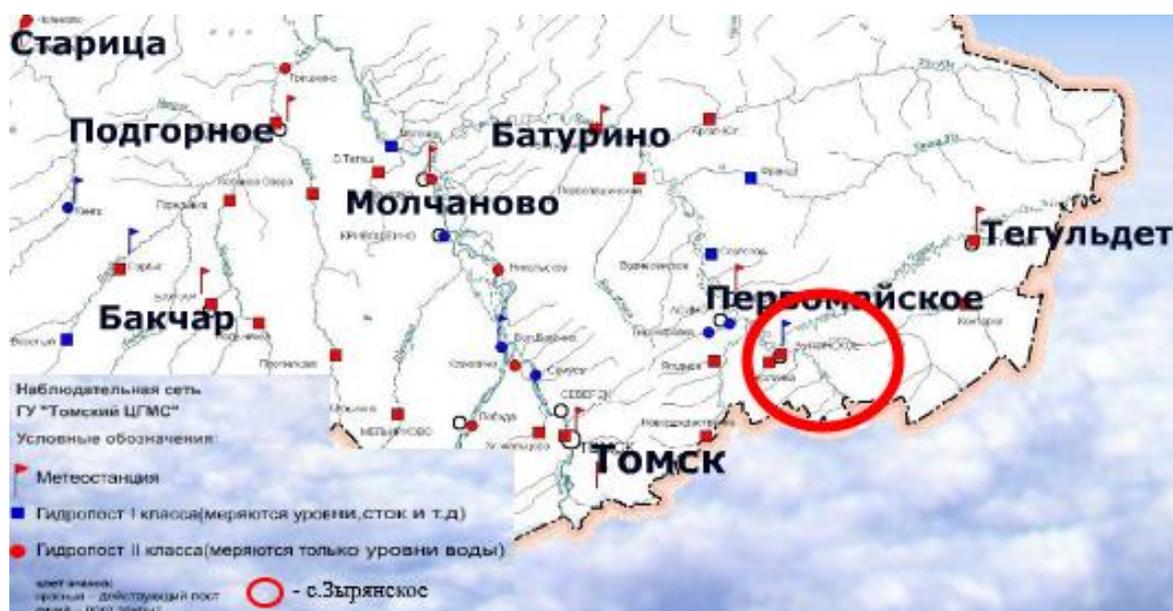


Рисунок 1.5 – Наблюдательная сеть ГУ «Томский ЦГМС» [13]

Согласно [6] среднегодовой уровень в реке за период с 1975 года по 1985 год изменяется от 97,28 м до 98,42 м, среднегодовой многолетний равен 97,96 м. годовая амплитуда уровня изменяется от 4,61 м до 6,19 м, среднегодовая многолетняя амплитуда равна 5,7 м. среднегодовой расход реки за этот же период варьирует в пределах от 360 м³/с до 669 м³/с.

В режиме р. Чулым по изменению уровня и расхода выделяется три периода: весенний паводковый, летне-осенняя и зимне-весенняя межени. Для

годового хода уровня воды в реке характерным является резкий подъем во время весеннего паводка. Наибольшие уровни воды и максимальные расходы, являющиеся максимальными годовыми, приходятся на половодье, наступление которого отмечается в конце апреля и начале мая и продолжается в среднем 30 дней. Вскрытие реки наблюдается в конце апреля. Средние сроки наступления максимального расхода воды приходятся преимущественно на вторую и третью декаду мая. Уровень во время весеннего паводка за многолетний период варьирует от 101,31 м до 103,36, соответственно расход изменяется от 2100 м³/с до 3730 м³/с. Весной речные воды выходят на пойму и затопляют ее. Степень продвижения речных вод в пределы поймы различная и зависит от силы паводка и высотных отметок поверхности поймы. За период наблюдений максимальный уровень в весенний паводок относительно предвесеннего отмечен в 1975 году и равен 103,36 м, соответственно амплитуда составила 6,45 м, при этом расход равен 3730 м³/с. Весенний паводок сменяется летне-осенней меженью. Низкие летние уровни устанавливаются, как правило, во второй половине августа и начале сентября. Осенью при ледообразовании бывают подъемы заторного происхождения.

Уровни и расходы зимней межени являются самыми низкими в году. Зимняя межень устанавливается в конце октября начале ноября и продолжается до начала паводка (конец апреля – начало мая). Наиболее низкие уровни воды и минимальные расходы за период межени наблюдаются, как правило, в конце периода – в феврале, марте. Минимальный годовой уровень с 1975 года по 1985 год изменяется от 96,55 м до 96,94 м. Расход реки в период межени незначительный и находится в пределах 43,9 м³/с – 100 м³/с [6].

1.1.5 Водные ресурсы территории (ресурсы поверхностных вод)

По территории Зырянского района протекает 24 реки общей протяженностью 593 км. Наиболее крупные в районе реки Кия, Чулым, Четь. Медленное таяние снега в лесах, обилие болот делают реки полноводными в

течение длительного времени; весеннее половодье растягивается более чем на 2 месяца.

Питание рек смешанное; основными источниками являются снеговые, грунтовые и дождевые воды. В питании рек участвуют талые воды сезонных и высокогорных снегов, осадки и подземные воды. Основным источником питания являются зимние осадки, которые формируют 60-90% годового стока.

По характеру водного режима реки относятся к типу рек с весенне-летним половодьем и паводками в теплое время года.

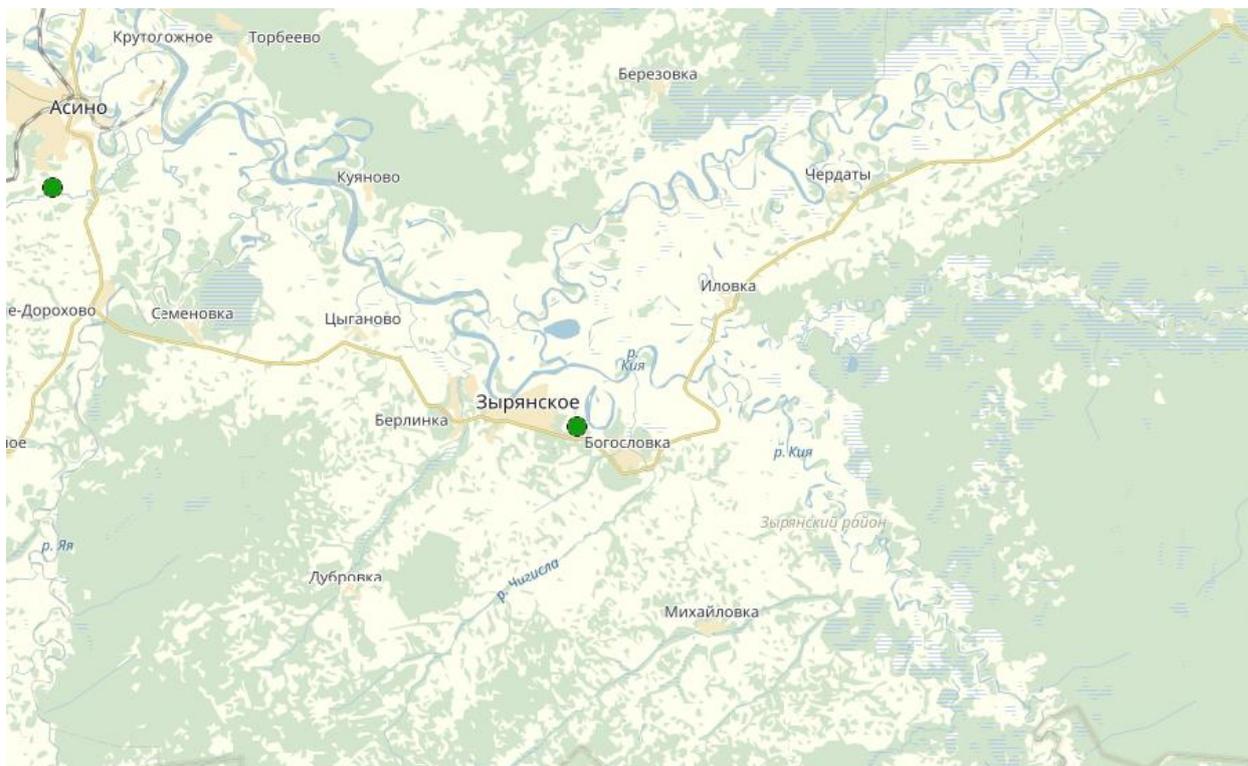


Рисунок 1.6 – Карта эксплуатационных месторождений подземных вод на исследуемой территории [4]

Основной фазой рек является половодье, в период которого проходит 60-90% годового стока, а также наблюдаются максимальные расходы и наибольшие уровни воды.

Начало половодья приходится на конец апреля – начало мая. Средняя продолжительность половодья – 83-140 дней. Основным источником питания рек в период половодья являются осадки.

После прохождения половодья на реках территории на 3-4 месяца (с июня по октябрь) устанавливается летне-осенняя межень. Летне-осенняя

межень почти ежегодно нарушается прохождением дождевых паводков. Летние паводки начинаются еще на спаде половодья и продолжаются до начала ледовых явлений.

Зимняя межень устанавливается в конце октября - начале ноября и продолжается до начала подъема половодья. Наименьшие расходы воды за период межени наблюдаются, как правило, в конце периода. Водный режим рек в период зимней межени находится в тесной связи с режимом грунтовых вод и ледовым режимом на реках. Реки характеризуются устойчивым ледоставом [11].

1.1.6 Геолого-гидрогеологические условия

Согласно [2] территория Томской области обладает огромными ресурсами пресных подземных вод. Как правило, пресные воды можно получить в значительных количествах в любом из ее районов. Подземные воды палеозойских пород обрамления в пределах области повсеместно являются пресными. Глубина распространения пресных подземных вод от западной границы области к восточной значительно возрастает. Наибольшую мощность зона пресных вод имеет в восточной части области, в Чулымо-Енисейской впадине. Нижняя ее граница здесь опускается на глубину порядка 1800 м в нижнемеловые отложения илекской свиты.

Подземные воды довольно широко используются для водоснабжения как мелких, так и крупных населенных пунктов. В городах Томске, Асино, Колпашево, многих рабочих поселках, селах и деревнях наряду с водозаборами на реках широко развита сеть копанных и буровых колодцев для децентрализованного водоснабжения.

В пределах палеозойского обрамления в основном используются трещинные воды зоны выветривания в палеозойских отложениях, а в отдельных пунктах трещинно-жильные воды.

Для некрупных разрозненных потребителей в восточных районах могут быть широко использованы воды отложений сымской свиты верхнее- и нижнемелового возраста.

Во всех горизонтах водовмещающими породами являются обычно пески, лишь в аллювиальных отложениях встречаются песчано-гравийные и песчано-галечниковые горизонты. Наибольшую мощность эти отложения имеют в восточной части района. Глубина их залегания изменяется от 15 до 100 м. Зеркало грунтовых, и пьезометрическая поверхность напорных вод располагаются на глубинах 0-40 м.

Наименьшая водопроницаемость основных водоносных комплексов до 50-100 м²/сутки установлена в юго-восточной части области, в пределах палеозойского обрамления и периферической части Чулымской впадины. С удалением от палеозойского обрамления водопроницаемость антропоген-верхнемеловых отложений в общем увеличивается. В долине р. Чулым водопроницаемость достигает 700-1000 м²/сутки. На междуречных пространствах водопроницаемость пластов уменьшается до 200 м²/сутки и меньше.

Характер размещения эксплуатационных запасов подземных вод на исследуемой площади неодинаков. Минимальные значения модулей эксплуатационных запасов подземных вод получены для палеозойского обрамления бассейна. Коэффициент проницаемости от 50 до 100 м²/сутки. Водоносные горизонты в отложениях палеозоя находятся в зоне возможного максимального понижения динамического уровня.

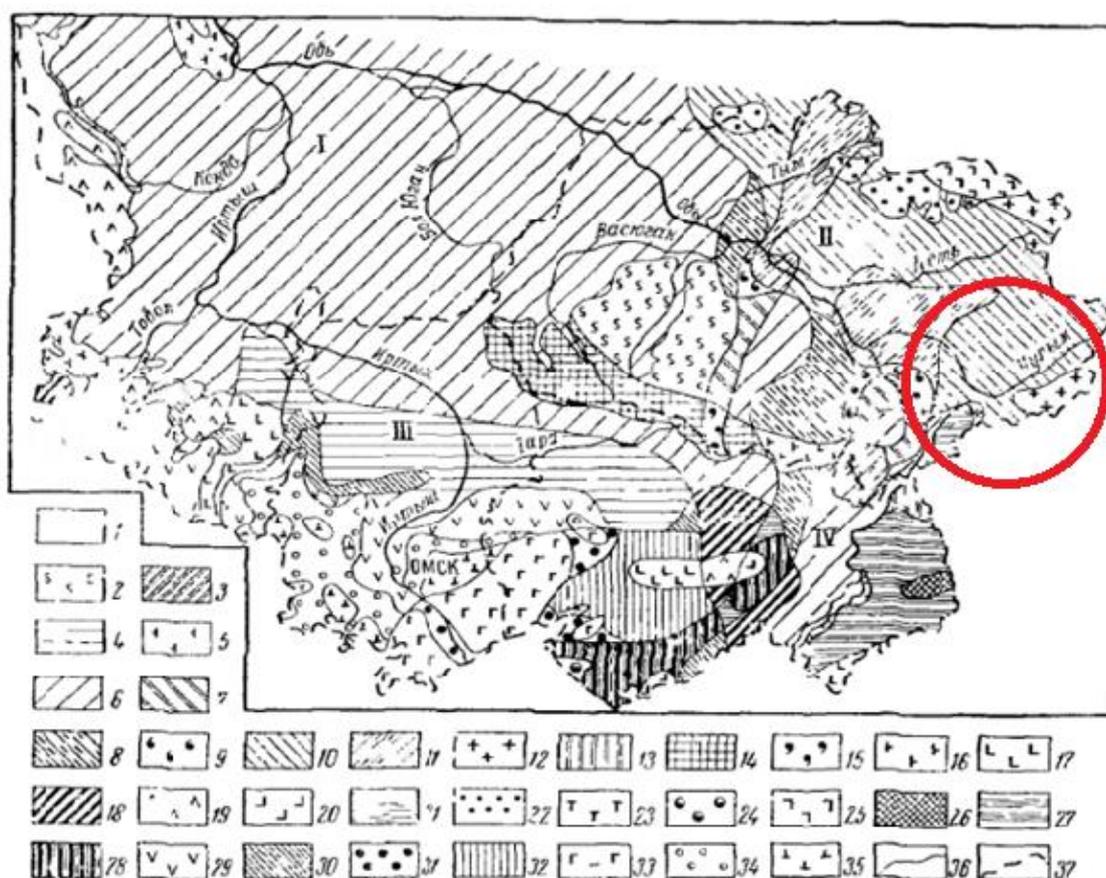


Рисунок 1.7 – Схематическая карта гидрогеологического районирования Томской, Омской, Новосибирской и южной части Тюменской областей в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения [2].

Районы распространения пресных подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в отложения 1 – антропогена, 2 – антропоген – неоген – олигоцена, 3 – антропоген – неоген – олигоцен – эоцена, 4 – антропогена и верхнего – среднего олигоцена, 5 – антропогена и среднего – нижнего олигоцена; 6 – антропогена и олигоцена, 7 – антропогена, олигоцена и эоцена, 8 – антропогена, олигоцена и верхнего мела, 9 – антропогена, олигоцена, эоцена и верхнего мела, 10 – антропогена, олигоцена, верхнего и нижнего мела, 11 – антропогена, олигоцена, эоцена, верхнего и нижнего мела; 12 – антропогена, верхнего и нижнего мела, 13 – антропогена, олигоцена палеозоя; 14 – неогена-олигоцена, 15 – неогена, олигоцена и эоцена, 16 – неогена, олигоцена и верхнего мела; 17 – верхнего - среднего олигоцена, 18 – среднего – нижнего олигоцена, 19- олигоцена, 20 – верхнего – среднего олигоцена и верхнего мела, 21 – среднего – нижнего олигоцена и верхнего

мела, 22 – олигоцена, верхнего и нижнего мела, 23 – олигоцена, эоцена, верхнего и нижнего мела, 24 – верхнего мела, 25 – верхнего – нижнего мела; 26 – юры, 27 – палеозоя.

Районы распространения минеральных подземных вод: 28 – с минерализацией 1 – 3 г/л в олигоценовых отложениях и пресных в верхнемеловых осадках, 29 – 33 - с минерализацией 1 – 3 г/л в олигоценовых отложениях (29 – верхнего – среднего олигоцена, 30 – олигоцена, 31 – верхнего – среднего олигоцена и верхнего мела, 32 – олигоцена и верхнего мела, 33 – верхнего мела) 34 – с минерализацией 3 – 5 г/л верхнее- средне- олигоценовых отложениях, 35 – с минерализацией более 5 г/л. Границы 36 – районов; 37 – административных областей. Области: I – Тюменская, II – Томская, III – Омская, IV – Новосибирская.

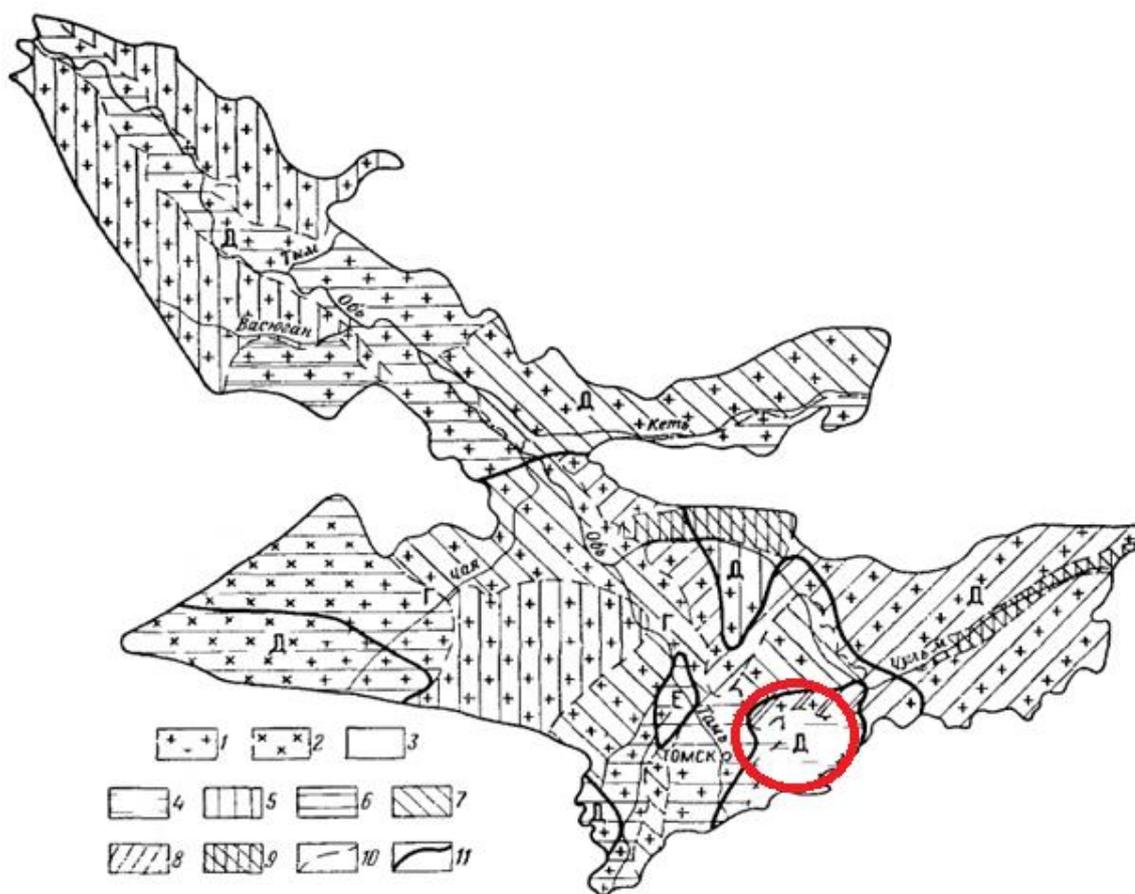


Рисунок 1.8 – Схематическая карта коэффициентов водопроницаемости и возможного максимального понижения динамического уровня водоносных горизонтов Томской области [2].

Водоносные горизонты в отложениях 1 – антропогена и олигоцена, 2 – олигоцена, 3 – палеозоя. Коэффициент водопроницаемости, м²/сутки: 4 – от 50 до 100, 5 – от 100 до 200, 6 – от 200 до 500, 7 – от 500 до 700, 8 – от 700 до 1000, 9 – >1000. Возможное максимальное понижение динамического уровня, м: В – от 20 до 30, Г – от 30 до 50, Д – от 50 до 100. Границы зон с различной величиной: 10 – величиной водопроницаемости, 11 – возможного максимального понижения динамического уровня.

1.1.7 Геологическое строение и полезные ископаемые территории

Изучение геологического строения и полезных ископаемых территории проводилось палинологической лабораторией Томского отделения СНИИИГГ и МС с 1984 по 1986 гг.

Район исследований Зырянской партии расположен на юго-восточной окраине Западно-Сибирской равнины. Наиболее древние породы, которые резко погружаются под рыхлые мезо-кайнозойские отложения, вскрыты буровыми скважинами на юго-западе и западе района.

Стратиграфическое расчленение геологического разреза проведено в соответствии с предыдущими работами, с некоторым уточнением на основании исследования образцов Зырянской партии палинологической лабораторией Томского отделения СНИИИГГ и МС.

Так, в ранее проведенных работах весь олигоцен отнесен к новомихайловской свите (Иванова Г.М., 1962 г., Скогорева А.С., 1973 г.). В образцах из скважин Зырянской партии были выделены спорово-пыльцевые комплексы раннего, среднего и позднего олигоцена, т.е. в разрезе присутствуют отложения атлымской, новомихайловской и лагернотомской свит. По этим же данным в пределах изучаемой площади олигоценом датируются породы, залегающие на глубине 95-105 м и весь палеоген отнесен к лагернотомской свите. В связи с этим граница между лагернотомской и новомихайловской свитами проведена условно. Нижняя часть палеогена по литологическому составу не соответствует общепринятым представлениям о

литологии атлымской свиты, в составе которой обычно преобладают песчаные отложения. Здесь же в основании олигоцена, примерно в равных количествах, встречаются как пески, так и глины. Можно предполагать, что в данном случае формирование новомихайловской свиты началось в конце раннего олигоцена, а отложения атлымской свиты отсутствуют. В заключении Л.Л.Ильенок отложения, содержащие коньяк-сантонский и кампанский палинокомплексы, названы соответственно ипатовской и славгородской свитами. Но отложения этих свит формировались в прибрежно-морских и морских условиях. Породы, вскрытые на данной территории, отлагались в пределах континентов. Поэтому в настоящем отчете за этими отложениями оставлено название сымской свиты.

В составе вскрытого разреза выделены породы всех групп, начиная с протерозойской.

Протерозойская группа.

При проведении гидрогеологической съемки 1:200000 масштаба (Скогорева А.С., 1973 г.) скважиной на глубине 290,5 м вскрыты доломиты, которые по аналогии с подобными породами Кузнецкого Алатау датируются протерозойским временем.

Доломиты темно-серые до светло-серых скрытокристаллические, окварцованные, трещиноватые, закарстованные.

Вскрытая мощность доломитов 83,5 м.

Палеозойская группа.

Породы палеозойской группы, отнесенные к девонской системе, вскрыты на глубине 221 м в западной части района. Стратиграфическое положение данных пород установлено также по аналогии с породами Кузнецкого Алатау. Сложена девонская система песчаниками, алевролитами и известняками. В этих породах возможно наличие трещинных и карстовых вод.

Вскрытая мощность девонской системы 54 м.

Мезозойская группа.

Из состава мезозойской группы в исследуемом районе установлены триасовая и меловая системы.

Триасовая система.

Отложения, предположительно, триасового возраста вскрыты в юго-западной части района на глубине 297,5 м. эти породы представлены, в основном, конгломератами, в кровле которых лежит зеленая с вишнево-красными пятнами глина.

Конгломераты состоят из галек известняка хорошей и средней окантованности самых различных цветов (серого, розового, красного, зеленого и т.д.). Цемент конгломератов глинисто-известняковый. В них отмечаются карстовые полости, заполненные водой.

Вскрытая мощность конгломератов 82,8 м.

Образование протерозоя, девона и триаса, несмотря на глубокое залегание, имеют практическое значение для решения вопросов водоснабжения за счет подземных вод в юго-западной части района.

Меловая система.

Основную часть вскрытого разреза в пределах района выполняют отложения верхнего мела, в составе которого выделены симоновская и сымская свиты.

Симоновская свита установлена на всей территории района, за исключением его северной части, где она залегает на значительной глубине. Глубина до кровли симоновской свиты изменяется от 34 м до 230 м. Сложена она песками и глинами примерно в равных количествах.

Пески, как правило, залегают в южной части разреза. В основном они мелко- и тонкозернистые, редко среднезернистые и лишь на отдельных участках – крупнозернистые, часто каолинизированные, за счет чего снижается их водоотдача. Цвет песков от беловато – серого до черного, состав кварц-полевошпатовый или каолинит-палевошпатовый.

Глины серые плотные твердые.

Характерным горизонтом симоновской свиты являются пестроцветные глины (зеленые, красные, вишневые и т.д.). Эти глины имеют широкое распространение и являются разделяющим водоупором.

Мощность симоновской свиты 187 м и более.

Сымская свита. Отложения сымской свиты отсутствуют только на западе района. Представлены они песками и глинами. Кровля сымской свиты вскрыта на глубине 60,5 – 143 м и погружается в северо-восточном направлении от абсолютных отметок 99,5 м и до 36 м.

Пески от мелкозернистых до среднезернистых, иногда тонкозернистые каолинит-палевошпатовые светло-серые до белых, как правило, с низкой водоотдачей.

Глины серые плотные, встречаются или в виде линз, или в виде слоев мощностью до 20-25 м.

Мощность сымской свиты достигает 158 м.

Кайнозойская группа.

Кайнозойская группа представлена всеми тремя системами, но наибольшим распространением пользуются отложения палеогена.

Палеогеновая система.

В составе палеогена выделены эоцен и олигоцен. Породы палеоценового возраста здесь не установлены.

Верхний эоцен – не имеет повсеместного распространения и встречается в виде отдельных фрагментов на глубине 89,5-121 м. В кровле верхнего эоцена чаще всего залегают сливные кварцитовидные песчаники, сменяющиеся почти черными разномзернистыми песками и песчаниками на органическом цементе. В подошве лежат глины небольшой мощности, также, как правило, темно-серые до черных за счет органического вещества.

Мощность эоценовых отложений не превышает 17 м.

Новомихайловская свита (средний олигоцен) распространена на всей площади района. Кровля ее вскрыта на глубине 11 м на западе и на глубине 86 м на северо-востоке. В основном новомихайловская свита сложена песками,

хотя на отдельных участках глины и пески присутствуют в равных количествах.

Пески серые кварцевые, в основном, средне-мелкозернистые или мелкозернистые, редко встречаются более крупные фракции. Эти пески вместе с песками ниже и вышележащих отложений являются основной водонасыщенной толщей района.

Глины серые, зеленовато-серые иногда темно-коричневые до черных за счет органического вещества.

Мощность новомихайловской свиты изменяется от 22 м до 57 м.

Лагернотомская свита (верхний олигоцен) отсутствует на западе и юго-западе района, кровля ее лежит на глубине 14-35 м. В составе свиты преобладают пески, глины встречаются реже.

Гранулометрический состав песков меняется в широких пределах от тонкозернистых до грубозернистых. В основном они кварцевые серые до светло-серых на юге района со значительным содержанием глинистого материала.

Глины серые плотные.

Мощность лагернотомской свиты достигает 71 м.

Неогеновая система.

Неогеновая система в районе представлена только верхним отделом (кочковская свита), отложения миоцена здесь отсутствуют.

Кочковская свита (плиоцен) распространена в пределах водоразделов и сложена глинами и песками, иногда гравием с галькой.

Глина залегает в верхней части свиты. Обычно они ржаво-бурого цвета за счет гидроокислов железа или синеватого цвета.

Пески серые разномзернистые. Галька и гравий хорошей и средней окатанности кремнисто-кварцевого состава, иногда с глинистым наполнителем, что снижает их коллекторские свойства.

Мощность кочковской свиты до 50 м.

Четвертичная система.

Из состава четвертичной системы в районе присутствуют отложения верхнего и современного отделов, которые представляют собой пойменно-террасовый комплекс современной речной сети.

Вторая надпойменная терраса (верхний плейстоцен) в виде небольших участков встречается по правобережью р. Чулым. Ее русловой аллювий представлен разнозернистыми песками, гравием и галькой, старичный – иловатыми суглинками.

Мощность второй террасы до 27 м.

Первая надпойменная терраса (верхний плейстоцен) распространена более широко и, главным образом, по левобережью рек Чулым-Кия и имеет такое же строение, как и вторая терраса. Лишь на отдельных участках в ее составе встречаются глины.

Мощность террасы изменяется от 14 м до 25 м.

Пойменная терраса (голоцен) довольно широкой полосой протягивается через весь район в его северной половине. Кроме того, пойменные отложения протягиваются в виде узких полос вдоль мелких рек. В русловом аллювии пойм крупных рек преобладают гравийно-галечниковые отложения и разнозернистые пески. Старичный аллювий представлен суглинками, которые полностью выполняют поймы мелких рек.

Мощность пойменных отложений 11-23 м, для мелких рек – несколько метров [6].

1.2 Социально-экологическая характеристика района исследований

1.2.1 Демографическая ситуация и экономическое развитие района

На первое января 2013 года численность населения Зырянского района составляла 12885 человек. Эти показатели гораздо ниже по сравнению с 2009 годом, когда численность составляла 14934 человека. Численность мужчин и женщин уменьшилась в среднем на 1000 человек, а численность населения трудоспособного возраста уменьшилась более чем на 2,5 тыс. человек.

Увеличилась численность населения старше трудоспособного возраста. Коэффициент младенческой смертности в 2013 году составил 16,2, что почти в 3 раза выше показателей 2009 года.

Таблица 1.1 – Демографическая характеристика Зырянского района [7]

Показатель	2009 год	2013 год
Численность постоянного населения всего (на начало года)	14934	12885
Численность мужчин (на начало года)	7104	6088
Численность женщин (на начало года)	7830	6797
Численность постоянного населения моложе трудоспособного возраста (на начало года)	2882	3052
В том числе: детей от 0 до 6 лет	1190	1141
Детей от 7 до 17 лет	1692	1911
Численность постоянного населения трудоспособного возраста (на начало года)	9273	6609
Численность постоянного населения старше трудоспособного возраста (на начало года)	2784	3224
Число родившихся	167	185
На 1000 населения	11,2	14,4
Число умерших	269	238
На 1000 населения	18,1	18,5
Коэффициент младенческой смертности	6	16,2
Естественный прирост, убыль	-102	-53
На 1000 населения	-6,9	-4,1

Экономическое развитие района набирает обороты. Согласно [11] в 2015 году думой Зырянского района Томской области был введен проект «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Зырянский район» до 2030 года». Согласно этому проекту в районе предполагается реализация крупных инфраструктурных проектов, результат которых послужит повышением интересов со стороны инвесторов.

В районе началась реализация проектов строительства современных комплексов в отрасли животноводства, а также перерабатывающих предприятий. Увеличиваются площади посева сельскохозяйственных культур. Развиваются малые и средние предпринимательства.

Реализация данной стратегии позволит решить вопросы демографии, безработицы, социального и культурного развития населения и многих других проблем района. Главными результатами будут являться повышение уровня жизни населения и установление стабильной экономики района.

1.2.2 Виды и интенсивность использования водных ресурсов района исследований

Поверхностные водные объекты района используются для целей рыболовства и аквакультуры (рыбоводства). Основными водоемами являются реки Чулым, Кия и Четь.

Рыбные ресурсы составляют 88,5 т, что от запаса в области — 1.1%. Промысловая рыбопродуктивность водоемов района составляет 8 – 10 кг/га. Рыбопромысловые участки водоемов закреплены за частными предпринимателями, занимающимися промыслом рыбы, а также «Обществом охотников и рыболовов».

Основными промысловыми рыбами являются:

- Полупроходные (осетр, нельма, муксун, пелядь).
- Озерно-речные (щука, язь, плотва, окунь, лещ, судак).
- Озерные (золотистый и серебристый караси).
- Речные (стерлядь, налим, елец).

Незначительное промысловое значение имеет также линь, относящийся к группе озерных рыб [11].

Также поверхностные водные объекты используются в рекреационных целях и в целях охоты.

1.2.3 Виды и интенсивность антропогенной нагрузки на территорию

По степени и характеру испытываемых антропогенных нагрузок Зырянский район делится на 2 части.

В северной части района очень низкая урбанизированность, распаханые территории составляют меньше 10% от общей площади ландшафтов. Средняя плотность населения 0,1-1 чел/км². Уровень техногенного загрязнения невысокий (0,1-1 т/км² в год).

В южной части территории уровень урбанизации выше, распаханые территории занимают 10-25 % от общей площади ландшафтов. Средняя плотность населения колеблется от 10-25 до 25-50 чел/км². Уровень техногенного загрязнения значительный (5-10 т/км² в год).

Основной вид природопользования сельское хозяйство: животноводство и растениеводство. Преобладает также лесозаготовка. Продукты вторичной переработки отсутствуют.

2 Организация водоснабжения села Зырянское

2.1 Общая характеристика подземных вод и гидрогеологическое районирование

При гидрогеологической характеристике района исследований использованы материалы Первомайской геологосъемочной партии (Скогорева А.С., 1972 г.), Томской комплексной ГГ и ИГ партии (Афонин В.А., 1965 г.), разведочно-эксплуатационных скважин, пробуренных в разные годы организациями «Востокбурод», ПМК-I и другими, а также результаты поисково-разведочных работ Зырянской партии за 1984-86 гг.

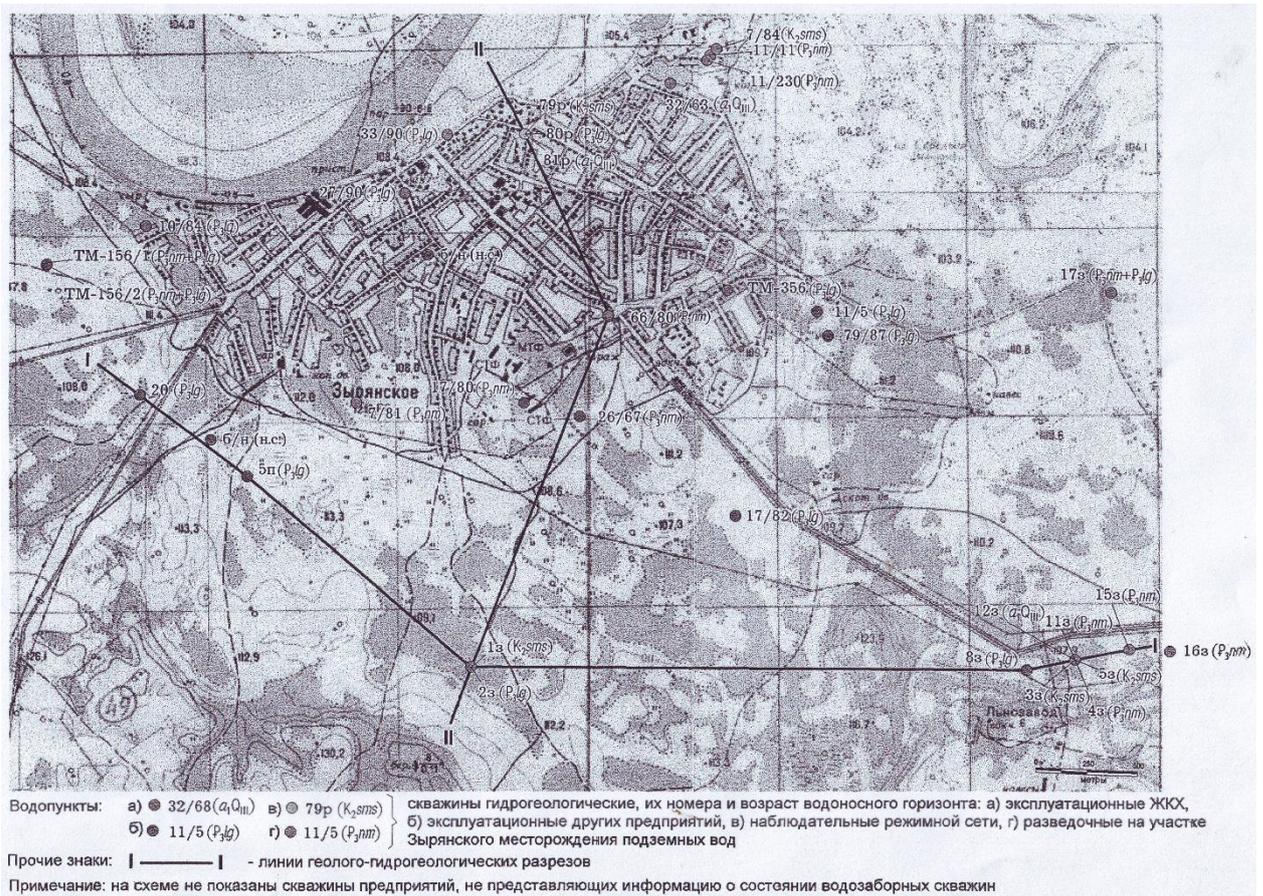
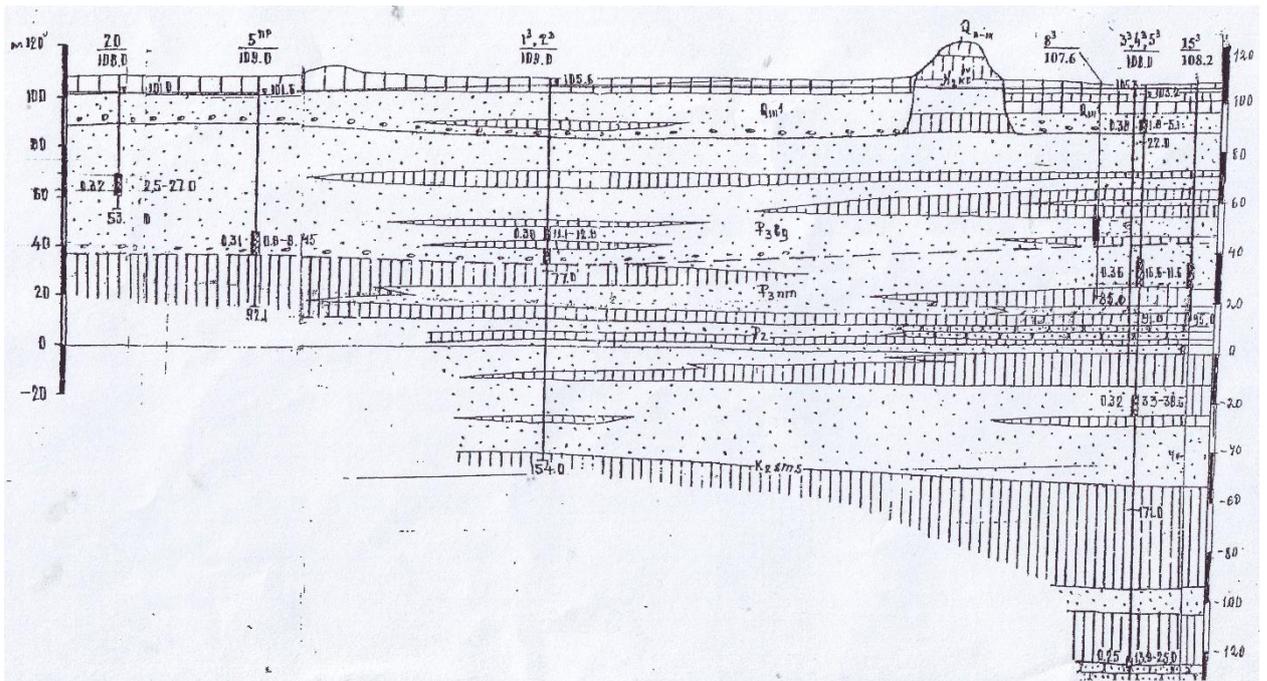


Рисунок 2.9 – Схема расположений скважин на территории села
 Зырянское [1]

В общей схеме гидрогеологического районирования район исследования располагается в Западно-Сибирском артезианском бассейне, занимая его краевую ЮВ часть. Гидрогеологические условия рассматриваемой площади изучены до глубины примерно 350 м и вследствие ее расположения в краевой части артезианского бассейна являются сложными и изучены недостаточно.

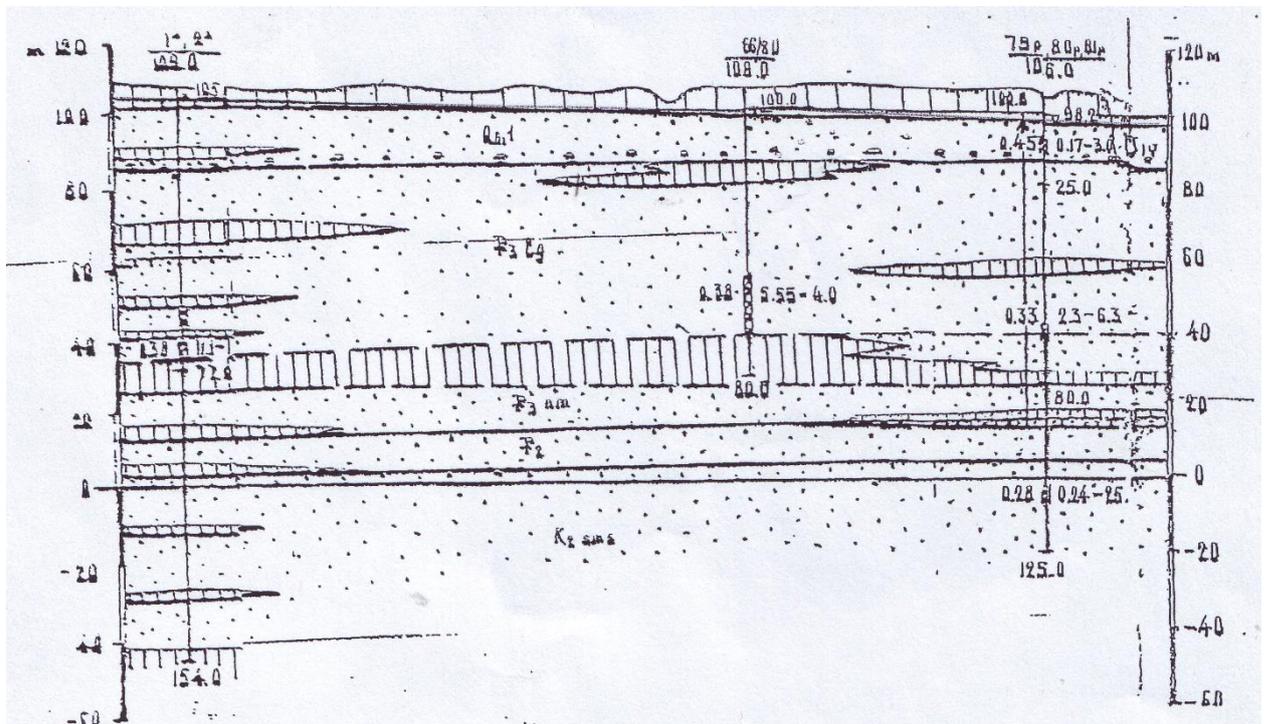
Согласно [6] в пределах вскрытого разреза выделяются следующие водоупорные и водоносные горизонты и отложения:

- 1) Плиоценовые водоупорные отложения кочковской свиты.
- 2) Четвертично-палеогеновый водоносный горизонт.
- 3) Верхнемеловой водоупорный горизонт, локально обводненный.



(Масштабы: Горизонтальный 1:25000
Вертикальный 1:2000)

Рисунок 2.10 – Геолого-гидрогеологический разрез по линии I-I [6]



(Масштабы: Горизонтальный 1:25000
Вертикальный 1:2000)

Рисунок 2.11 – Геолого-гидрогеологический разрез по линии II-II [6]

Плиоценовые водоупорные отложения кочковской свиты.

Водоупорные отложения кочковской свиты распространены в южной части района на междуречных пространствах и представлены суглинками и плотными глинами мощностью до 21 м. Они затрудняют инфильтрацию поверхностных вод в нижележащий водоносный горизонт.

Четвертично-палеогеновый водоносный горизонт.

В пределах исследуемого района водоносный горизонт имеет повсеместное распространение. Он представлен сменяющимися в плане и разрезе разновозрастными образованиями от современных осадков пойм до отложений палеогенового возраста.

Основную часть разреза водоносного горизонта составляют образования лагернотомской и новомихайловской свит олигоцена, распространенные на рассматриваемой площади практически повсеместно, за исключением СЗ части. Здесь в области неглубокого залегания палеозойского фундамента образования лагернотомской свиты отсутствуют.

В долинах рек в состав водоносного горизонта входят отложения пойменно-террасового комплекса, на водоразделах – песчано-гравийные отложения кочковской свиты. Кроме того, в нижней части разреза в состав горизонта входят образования эоценового возраста. Эти отложения имеют ограниченное по площади распространение в виде маломощных (3-6 м) линз и прослоев разнозернистых песков и песчаников.

Мощность горизонта увеличивается с 34 м на северо-западе до 82 м – на юго-востоке и до 143 м – на северо-востоке. В этом же направлении идет погружение почвы горизонта. Кровля водоносного горизонта в долине рр. Чулым-Кия совпадает с дневной поверхностью, на водоразделе – отмечается на глубине 15-21 м, то есть проходит по подошве перекрывающих суглинисто-глинистых отложений кочковской свиты.

На большей части площади распространения водоносный горизонт подстилается отложениями сымской свиты и только в северо-западной части района в подошве залегают отложения симоновской свиты. Представлены

осадки сымской и симоновской свит сильно коалинизированными глинистыми практически водоупорными песками и плотными глинами.

Сложен водоносный горизонт преимущественно разнозернистыми кварцевыми песками (от тонко-мелкозернистых до среднезернистых), в основании пойменно-террасового комплекса и кочковской свиты встречаются гравийно-галечниковые отложения. Глины в составе горизонта занимают подчиненное положение и залегают в виде линз и прослоев различной мощности (от нескольких метров до десятков метров).

Водоносный горизонт дренируется крупными речками (р. Чулым, Кия), статические уровни зачастую устанавливаются ниже кровли водоносного горизонта. Воды горизонта в основном безнапорные и только в местах, где водоносные породы перекрыты водоупорными суглинками и глинами, наблюдаются местные напоры, выражающиеся несколькими метрами (до 7 м в долине и до 20 м на водоразделе).

Статические уровни в долинах рек устанавливаются на глубинах от 1,3 м до 23 м, на водоразделах от 5 м до 37 м.

Водообильность отложений очень разнообразная. Дебиты скважин имеют значения 0,06 л/с при понижении уровня на 9,3 м до 17,2 л/с при понижении 13,2 м. Наиболее низкая водообильность характерна для юго-западной части района. Здесь отложения лагернотомской свиты отсутствуют, а новомихайловская свита сложена, в основном, глинами с прослоями песка. А в данной части района получены дебиты 1,1 л/с при понижении 17 м до 2,6 л/с при понижении 3 и 10 м. В целом, для описываемой территории наиболее характерными являются дебиты от 2 л/с до 5 л/с при понижении достигают 20 м и более.

Воды горизонта пресные, минерализация изменяется от 0,1 г/л до 0,5 г/л, преобладают значения 0,3 – 0,4 г/л. По составу воды гидрокарбонатные, в основном магниево-кальциевые, реже кальциевые и натриево-кальциевые.

Водоносный горизонт четвертично-палеогеновых отложений, главным образом отложения лагернотомской и новомихайловской свит, является

основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения описываемого района, за исключением его ЗЮЗ части, где близко к дневной поверхности подходит палеозойский фундамент. Здесь образования палеогена маломощные и в их составе преобладают глинистые разности.

Верхнемеловой водоупорный горизонт, локально обводненный.

Верхнемеловой водоупорный горизонт представлен отложениями сымской и симоновской свит и имеет поверхностное распространение. В кровле горизонта повсюду залегают водоносные пески новомихайловской свиты. В подошве, в западной части района исследований, отмечаются породы палеозойского фундамента, в восточной части – более древние отложения мелового возраста. Кровля горизонта вскрыта на глубине 34 – 143 м, подошва отмечена на глубине 290 – 216 м. На полную мощность (до 215 м) горизонт пройден в юго-западной части района. По мере погружения палеозойского фундамента отмечается значительное увеличение мощности отложений сымской свиты.

В центральной и восточной частях района встречается только нижняя, незначительная по мощности части симоновской свиты. Вскрытая мощность здесь не превышает 156 м.

Сложен горизонт мелко-среднезернистыми, средне-мелкозернистыми каолинит-полевошпатовыми глинистыми очень плотными (кern из скважин поднимается в виде столбиков с ненарушенной структурой), с очень низкой водоотдачей песками и плотным глинами. Соотношение песков и глин в разрезе по мощности примерно одинаковое. Пески сымской и симоновской свит практически безводные. Однако, среди практически безводной толщи отложений сымской и симоновской свит встречаются линзы песков с наибольшим содержанием каолинита, а иногда и линзы песчаников. На слабо каолинизированных сымской свиты в скважинах получены дебиты от 0,003 л/с до 3,3 л/с при понижении уровней соответственно на 40,4 и 36,8 м; из отложений симоновской свиты получен дебит 0,1 л/с при понижении 18,6 м.

При опробовании песчаников симоновской свиты получен дебит 13,9 л/с при понижении 25 м.

Статический уровень устанавливается на глубине 2,3 – 3,2 м в долине р. Чулым, на водоразделе – на глубине 22,4 м – 26,5 м.

Минимальные значения отметок уровня приходятся на конец апреля, максимальных значений уровень достигает во второй и третьей декадах июня. Затем начинается очень медленный спад уровня.

Напор не является постоянной величиной для локально обводненных отложений и зависит от строения вышележащей толщи (наличие или отсутствие глин в разрезе), а также от распространения в плане песков с незначительной каолинизацией. Там, где слабо каолинизированные пески распространены на больших площадях и верхней части разреза отсутствуют глины [6].

2.2 Состав и качество подземных вод

Воды комплекса палеоген-четвертичных отложений (согласно [6]) по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые, кальциево-магниевые или кальциево-натриевые с минерализацией 0,20-0,41 г/л, пресные, от слабокислых до слабощелочных (рН 6,8-8,2), умеренно-жесткие и жесткие (общая жесткость 4,3-7,55 мг-экв/л). Жесткость карбонатная, устранимая. Уменьшение жесткости отмечается в летне-осенний период и обусловлено влиянием инфильтрации атмосферных осадков. Содержание органического вещества в подземных водах незначительно. Концентрация кремнекислоты изменяется в пределах 23,0-44,0 мг/л. В избыточном количестве в воде содержится железо (до 5 мг/л), марганец (до 0,85 мг/л), в недостаточном – фтор (0,0 – 0,6 мг/л). Наиболее высокое содержание железа и марганца отмечается в верхней части горизонта. Ниже, в эксплуатируемой (в отложении лагернотомской и новомихайловской свит), его значительно меньше (0,05 – 0,93 мг/л), но все-таки выше норм СанПиН 2.1.4.1074-01 (ПДК для железа 0,3 мг/л, марганца – 0,1 мг/л). Остальные нормируемые химические компоненты,

такие как медь, цинк, бериллий, молибден, мышьяк, свинец встречаются в подземных водах довольно редко и в незначительных количествах (в десятки раз ниже норм).

Воды верхнемелового локального обводненного водоносного горизонта сымской свиты по химическому составу гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией 0,25-0,33 г/л, умеренно жесткие (общая жесткость 4,4 – 5,9 мг-экв/л), слабощелочные (рН 7,4-8,10). В повышенном количестве, относительно норм СанПиН 2.1.4.1074-01, содержится железо (3 мг/л), в недостаточном – фтор (0,1-0,5 мг/л). Подземные воды верхнемеловых отложений отличаются от вод вышележащего горизонта более низким набором компонентов. Воды отложений верхнего мела, также, как и воды четвертично-палеогенового горизонта, находятся в зоне интенсивного водообмена и химический состав их формируется под воздействием инфильтрации атмосферных осадков [6].

2.3 Организация водоподготовки в селе Зырянское

Организация водоснабжения села Зырянское представляла собой 14 водозаборных скважин, которые были расположены в нескольких микрорайонах села. Водоносный слой, который эксплуатировался, был плохо защищен с поверхности от внешнего воздействия. У большинства скважин отсутствовала санитарная охранная зона, поэтому вода содержала большое количество железа, повышенную мутность и сильный сероводородный запах. Из-за того, что на скважинах отсутствовала предварительная водоподготовка, большое содержание железа в воде приводило к его отложениям в трубопроводах. Учитывая все эти факторы было решено построить современный комплекс подготовки воды для использования в хозяйственно-питьевых целях.

Рабочий проект «Станция водоподготовки с. Зырянское Зырянского района Томской области производительностью 2000 м³/сут.» разработан на основании государственного контракта №45 от 05.07.2007 г., заключённого

между ФГНУ «НИИ интроскопии» и Департаментом строительства и архитектуры Томской области, в соответствии с заданием на проектирование [12].

Согласно постановлению [8] в 2012 году началась реализация проекта «Чистая вода Томской области».

2.3.1 Назначение и область применения комплекса водоподготовки «Лотос-100»

Комплекс водоподготовки «Лотос-100» (производство ООО «Акватех+» (г. Томск)) производительностью 2000 м³/сут. предназначен для безреагентной очистки артезианских и доочистки водопроводных вод. Областью применения является хозяйственно-питьевое водоснабжение предприятий и населённых пунктов [12].

2.3.2 Технологическая характеристика

В работе комплекса «Лотос-100» для очистки и обеззараживания воды используется схема, включающая стадии: аэрация-дегазация, озонирование и фильтрование.

Вода со скважин глубинными насосами подается в блок аэрации и озонирования, где осуществляются процессы:

- удаление растворенных в воде сероводорода и диоксида углерода;
- насыщение воды озono-воздушной смесью для окисления железа, марганца и органических соединений;
- обеззараживание.

Выделившиеся из воды растворенные газы и непрореагировавшая озono-воздушная смесь удаляются из аэратора через деструктор озона в атмосферу.

Обработанная вода из блока аэрации и озонирования насосами подается на напорные осветлительные фильтры с зернистой загрузкой, на которой задерживаются нерастворимые соединения тяжёлых металлов.

Очищенная вода поступает в резервуары чистой воды (РЧВ), из которых подаётся в поселковую водопроводную сеть насосами станции 2-го подъема. Количество очищенной воды контролируется водосчетчиком.

Промывка фильтров осуществляется обратным током чистой воды, которая подается из РЧВ на фильтры промывным насосом. Промывная вода сбрасывается в сооружение обработки промывной воды и осадка (СПВиО), где основная часть взвешенных частиц задерживается на зернистой загрузке. Осветленная промывная вода равномерно в течение суток подается насосом в начало технологического цикла. Загрязненная загрузка СПВиО и напорных осветлительных фильтров (~20% от общей массы) периодически удаляется из фильтров и вывозится на полигон твердых бытовых отходов (ТБО), либо используется для производства строительных материалов. Этим обеспечивается экологичность работы станции водоподготовки.

В данном комплексе промывной насос может использоваться и для подачи воды при пожаротушении [12].

2.3.3 Характеристика об проектируемых сооружениях

Площадка водопроводных очистных сооружений (ВОС) расположена в 600 м от села Зырянское в сторону с. Богословка. Рельеф площадки спокойный, грунты представлены суглинками среднепучинистыми, участок частично покрыт лесом.

На площадке располагаются: проектируемые сооружения:

- станция водоподготовки (блок-бокс 14,0×7,0×4,0 м),
- насосная станция 2-го подъема (блок-бокс 5,0×3,5×3,0 м),
- бытовое помещение (блок-бокс 5,0×3,5×3,0 м),
- дизель-электростанция (блок-бокс 4,0×2,5×3,0 м),
- два резервуара чистой воды объемом по 1000 м³ (d=10,4 м) каждый,
- сооружение обработки промывной воды и осадка (V=75 м³),
- две трансформаторных подстанции КТП ПК-630 (блок-боксы 3,0×2,1×2,4 м).

В соответствии с техническим заданием заложены средства автоматического регулирования, контроля и защиты комплекса водоподготовки. Предусматриваемый уровень автоматизации позволяет обеспечить надёжное функционирование комплекса при минимальном контроле со стороны обслуживающего персонала и свести к минимуму последствия возможных аварийных ситуаций.

Функционально блоки автоматического управления разделены по принадлежности к объектам управления: комплекс водоподготовки «Лотос-100», станция 2-го подъёма, сооружение обработки промывной воды и осадка.

Комплекс водоподготовки «Лотос-100»

В основу построения блока автоматики положена концепция функционирования комплекса очистки в полуавтоматическом режиме. Одновременно предусмотрена возможность переключения на ручной режим работы для проведения пусконаладочных или профилактических работ на комплексе.

На входы блока автоматики поступает информация от датчиков уровня в аэраторе и резервуаре чистой воды и датчика давления, установленного в блоке аэрации.

Все насосы комплекса водоподготовки аппаратно защищены от «сухого хода».

Промывка фильтров осуществляется в автоматическом режиме.

Насосная станция 2-го подъёма

Управление насосами второго подъёма обеспечивается частотным преобразователем. Станция второго подъёма функционирует в независимом от комплекса водоподготовки режиме, поэтому сигнально блоки автоматики второго подъёма и комплекса очистки не связаны. На общий пульт оператора выведены только аварийные сигнальные индикаторы.

Защита насосов от «сухого хода» осуществляется блокировкой от датчика уровня, установленного в резервуаре чистой воды.

Дополнительно в блок автоматики станции второго подъёма добавлена возможность переключения на режим ручного управления пуском и остановом насосов.

Сооружение обработки промывной воды и осадка (СПВиО)

В резервуаре СПВиО установлены основной насос подачи воды на вход комплекса очистки и аварийный насос сброса избытка воды на рельеф.

Пуск и останов насоса подачи производится от датчиков, установленных в резервуаре и отмечающих минимальный и максимальный уровни. Работа насоса дополнительно блокируется блоком автоматики комплекса при останове скважинного насоса.

Аварийный насос включается датчиком уровня при возникновении перелива в ёмкости сверх максимально разрешённого уровня.

Предусмотрена блокировка насосов от сухого хода.

Дополнительно блок автоматики СПВиО обеспечивает возможность переключения в режим ручного пуска и останова насосов [12].

2.4 Оценка качества вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения

2.4.1 Основные гигиенические требования и нормативы к качеству питьевой воды

Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 [28] питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть.

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям.

При исследовании микробиологических показателей качества питьевой воды в каждой пробе проводится определение термотолерантных

колиформных бактерий, общих колиформных бактерий, общего микробного числа и колифагов.

Исследования воды на наличие патогенных микроорганизмов могут проводиться только в лабораториях, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии условий выполнения работ санитарным правилам и лицензию на деятельность, использованием возбудителей инфекционных заболеваний.

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:

- Обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение (общая жесткость, водородный показатель, минерализация и т.д.);

- Содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения (хлор, озон и т.д.);

- Содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека.

При обнаружении в питьевой воде нескольких химических веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности и нормируемых по санитарно-токсикологическому признаку вредности, сумма отношений обнаруженных концентраций каждого из них в воде к величине его ПДК не должна быть больше 1.

Не допускается присутствие в питьевой воде различных невооруженным глазом водных организмов и поверхностной пленки [28].

2.4.2 Оценка качества вод

В настоящее время в результате реализации проекта «Чистая вода Томской области» [8] источником водоснабжения в с. Зырянское служат три

водозаборные скважины глубиной 85 м каждая. Данные о химическом составе вод приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

По таблице 2.1 основные превышения норм ПДК [28] после запуска водоподготовительной станции наблюдаются по содержанию железа общего и ионов марганца. По результатам химического анализа проб воды со станции водоподготовки за 2015 год водородный показатель и запах содержится в пределах нормы. Показатель жесткости на всех скважинах, кроме скважины №3, превышен, но не на много. В скважине №1 содержание марганца и цветность превышают норму в среднем в 2 раза, мутность в 2,5 раза, а железо в 22 раза. Скважина №2 характеризуется превышением показателей цветности в 2,5 раза, мутности в 3,3 раза, марганца в 1,5 раза, а железа в 12 раз. В скважине №3 показатели цветности и мутности превышают в 1,3 раза, марганец в 1,5 раза, а железо в 3 раза.

В итоге на выходе из РЧВ в водопроводную сеть вода населению поступает со сниженными до нуля показателями запаха и привкуса. В норме содержатся показатели: сухой остаток, водородный показатель, перманганатная окисляемость, сульфаты, хлориды, нитриты, нитраты и нефтепродукты. Железо общее содержится в количестве менее 0,025 мг/дм³. Цветность, мутность, жесткость и марганец превышают нормы ПДК [28].

Некоторые показатели, такие как нитриты, аммиак (по азоту), цветность и мутность увеличивают свои значения в РЧВ. Это объясняется тем, что в воде присутствуют микробы, которые начинают размножаться в «стоящей» воде. Источником появления в воде микробов являются горелые породы (продукты обжига песчаников и сланцев), которые используются в качестве фильтрующего материала. Данная проблема решается при помощи хлорирования перед подачей воды в водопроводную сеть.

Таблица 2.1 – Результаты лабораторных исследований проб воды за 2015 год [10]

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. из.	ПДК*	Результаты исследования				
				Скв. 1	Скв. 2	Скв. 3	Выход со станции в РЧВ	Выход из РЧВ в водопроводную сеть
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Запах при 20 °С	баллы	2 (не более)	1	1	0	0	0
2.	Запах при 60 °С	баллы	2 (не более)	1	1	0	0	0
3.	Привкус	баллы	2 (не более)	1	1	0	0	0
4.	Цветность	градус	20,0 (не более)	40,1	48,2	25,8	23,4	24,4
5.	Мутность	мг/дм ³	1,5 (не более)	3,61	5,03	2,00	1,80	1,93
6.	Водородный показатель	ед. Ph	6-9	7,19	7,16	7,12	7,12	7,10
7.	Сухой остаток	мг/дм ³	1000,0 (не более)	260,0	310,0	365,0	175,0	105,0
8.	Перманганатная окисляемость	мгО/дм ³	5,0 (не более)	2,0	1,76	1,92	1,92	1,68
9.	Жесткость	°Ж	7,0 (не более)	7,6	7,9	6,7	7,9	8,4
10.	Сульфаты	мг/дм ³	500,0 (не более)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
11.	Хлориды	мг/дм ³	350,0 (не более)	4,5	5,5	6,0	6,5	6,0
12.	Нитриты (по NO ₂)	мг/дм ³	3,0 (не более)	0,06	0,100	0,066	0,056	0,065
13.	Нитраты (по NO ₃)	мг/дм ³	45,0 (не более)	1,4	1,1	1,2	1,1	0,9
14.	Аммиак (по азоту)	мг/дм ³	2,0 (не более)	<0,05	1,35	<0,05	<0,05	0,58
15.	Железо общее	мг/дм ³	0,3 (не более)	6,61	3,69	0,09	0,10	<0,025
16.	Марганец	мг/дм ³	0,1 (не более)	0,19	0,15	0,15	0,14	0,13
17.	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,1 (не более)	0,034	0,024	<0,02	<0,02	<0,02

Примечание:

*СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

Контроль качества.

Таблица 2.2 – Результаты лабораторных исследований проб воды за 2017 год [9]

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. из.	ПДК*	Результаты исследования				
				Скв.3 до очистки	Скв.3 после очистки	с.Зырянское, ул. Чапаева	с.Зырянское, на выезде (старые трубы)	с.Зырянское, ул. Советская (новые трубы)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Мутность	мг/дм ³	1,5 (не более)	10	0	0,14	0	0
2.	Цветность	градус цветности	20,0 (не более)	4,05	0,66	1,27	0,54	0
3.	Электропроводность	мS/см	—**	0,533	0,525	0,525	0,506	0,510
4.	Перманганатная окисляемость	мгО ₂ /дм ³	5,0 (не более)	0,56	0,52	0,54	0,60	0,58
5.	Минерализация	мг/дм ³	1000 (1500) (не более)	525,65	513,86	515,2	512,17	513,71
6.	Водородный показатель	ед.рН	6-9	7,6	7,7	7,75	7,8	7,85
7.	СО ₂	мг/дм ³	—**	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
8.	СО ₃	мг/дм ³	—**	<3	<3	<3	<3	<3
9.	НСО ₃ ⁻	мг/дм ³	—**	400	390	390	390	390
10.	SO ₄ ²⁻	мг/дм ³	500	4,77	2,92	2,58	3,15	3,77
11.	Cl ⁻	мг/дм ³	350	1,74	1,7	1,7	1,31	1,31
12.	Общ. жесткость	мг-э/дм ³	7,0 (10)	6,18	6,18	6,23	6,03	6,03
13.	Ca ²⁺	мг/дм ³	—**	86,5	86,5	87,5	87	87
14.	Mg ²⁺	мг/дм ³	—**	22,6	22,6	22,6	20,5	20,5

Продолжение таблицы 2.2

15.	Na ⁺	мг/дм ³	—**	8,9	8,92	9,64	9,03	9,87
16.	K ⁺	мг/дм ³	—**	1,14	1,22	1,18	1,18	1,26
17.	Fe ^{общ}	мг/дм ³	0,3 (не более)	1,97	<0,05	0,059	<0,05	<0,05
18.	NH ₄	мг/дм ³	—**	0,39	0,29	0,07	0,09	0,083
19.	NO ₂	мг/дм ³	3,0	0,026	0,026	0,032	0,027	0,023
20.	NO ₃	мг/дм ³	45	0,12	0,3	0,39	0,35	0,37
21.	PO ₄	мг/дм ³	—**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
22.	Si	мг/дм ³	10,0	9,43	8,91	8,84	8,84	8,77
23.	Mn	мг/дм ³	0,1 (0,5)	0,095	0,19	0,046	0,011	0,0078

Примечание:

*СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

Контроль качества»;

—** - данный параметр не нормируется.

В таблице 2.2 представлены результаты химического анализа проб воды, отобранных автором, в 2017 году. Две пробы были взяты на самой водоочистой станции из третьей скважины (до и после очистки). На улице Советская проба воды взята из колонки, к которой ведут новые трубы от самого водоочистного сооружения; к колонке, расположенной на улице Чапаева, ведут также новые трубы, но проложены они после участка старого трубопровода; на выезде из села Зырянское к последней колонке ведут старые трубы практически через все село.

Вода из третьей скважины до очистки превышает нормы только по показателям мутности и железа общего. Кремний, марганец и общая жесткость по своим показателям близки к нормативным. Остальные показатели в пределах нормы.

После того, как вода проходит очистку содержание всех показателей становится ниже нормативных. Кроме того, химический анализ проб воды, взятых из трех колонок, практически не отличается между собой и соответствует нормам ПДК [13]. То есть можно сделать вывод, что старые трубы находятся в удовлетворительном состоянии и не влияют на качество воды.

2.4.3 Микробиология

Таблица 2.3 – Результаты микробиологического анализа

Физиологические группы бактерий	Шифры и номера проб	
	Проба №1	Проба №2
Мезофильные сапрофиты, кл/мл	0	0
Психрофильные сапрофиты, кл/мл	0	0
Олиготрофы, кл/мл	0	0
Индекс олиготрофности	0	0
Гетеротрофные железобактерии, кл/мл	0	0
Нефтеокисляющие, кл/мл	0	0
Аммонифицирующие, кл/мл	0	0
Денитрифицирующие, кл/мл	0	0
Нитрифицирующие, кл/мл	0	0
Сульфатовосстанавливающие, кл/мл/баллы	0	0

Для проведения микробиологического анализа были отобраны 2 пробы из колонок, расположенных после новых и старых труб центрального водоснабжения. Время от отбора проб до посева на выявление микрофлоры не превышает 3 часов. Анализ проб воды проводился на такие физиологические группы бактерий, как: мезофильные и психрофильные сапрофиты, олиготрофы, индекс олиготрофности, гетеротрофные железобактерии, нефтеокисляющие, аммонифицирующие, денитрифицирующие, нитрифицирующие и сульфатвосстанавливающие бактерии.



Рисунок 2.12 – Отбор проб воды автором для проведения микробиологического анализа

Согласно результатам выполнения микробиологического анализа проб воды (табл. 2.3) можно судить, что после водоподготовки вода является стерильной. По санитарно – гигиеническим показателям она пригодна для использования в хозяйственно-питьевых целях и безопасна для здоровья людей.

2.4.3 Зоны санитарной охраны подземного источника и водопроводных сооружений

В селе Зырянском на территории, которая используется для организации водоподготовительного комплекса, все объекты инфраструктуры расположены за пределами первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) водозаборных скважин, что соответствует СП 31.13330.2012 [35]. Для водопроводных сооружений граница первого пояса ЗСО установлена на расстоянии 30 м от стен РЧВ и 10 м от стен блок-бокса станции водоподготовки.

По периметру первого пояса ЗСО установлены железные ограждения высотой 2 м с козырьком из колючей проволоки по верхней части забора. Согласно с СН 441-72 [34] во всех случаях предусматривается колючая проволока в 4-5 нитей на кронштейнах с внутренней стороны ограждения.

Зоны строгого режима располагаются на расстоянии до дороги – 40 м.

Второй пояс ЗСО не соблюден, так как рядом проходит автодорога.

Непосредственно в зоне расположения станции водоподготовки и в зоне охраны I пояса памятники природы, редкие и исчезающие виды растений и животных не отмечены [35].

Существенного воздействия на недра не оказывается, так как антропогенное влияние незначительно.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Васиной Евгении Валерьевне

Институт	ИПР	Кафедра	Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>Объект исследования – станция водоподготовки с комплексом очистки «Лотос-100».</p> <p>Рабочая зона - блок-бокс, оборудованный системами отопления, кондиционирования воздуха и естественным и искусственным освещением. Рабочее место – стационарное, оборудованное компьютером.</p> <p>Область применения – водоподготовка.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><i>1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); 	<p>Полевые работы характеризуются отклонением показателей климата на открытом воздухе и повреждениями в результате контакта с насекомыми. Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой (в зависимости от сезона года), средствами защиты (специальные мази, кремы и т.д. от насекомых).</p> <p>В производственной среде и при применении техники вероятно</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</p>	<p>воздействие следующих вредных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточная освещенность рабочей зоны (необходимо увеличить количество осветительных приборов или их мощность); - отклонение показателей микроклимата (в холодный сезон года необходимо предусматривать систему отопления, в летний – кондиционер).
<p><i>2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	<p>К опасным факторам относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрический ток (необходима организация защитного заземления, отключения и зануления); - Пожарная безопасность (соблюдение правил пожарной безопасности, снаряжение пожаротушения, регулярная проверка токоведущих частей оборудования, регулярный инструктаж, предупредительные знаки, сигнализация).
<p><i>3. Охрана окружающей среды:</i></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>Рассматриваемый объект не оказывает существенного воздействия на атмосферный воздух.</p> <p>На литосферу оказывает воздействие гравийный фильтр (на нем задерживаются нерастворимые соединения тяжелых металлов), который вывозится на свалки ТБО.</p>
<p><i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; 	<p>Наиболее типичная ЧС – выход из строя насосов.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>Действия, в результате возникшей ЧС: дежурному необходимо сообщить начальнику о ЧС, уменьшить давление насосов; ремонтная бригада ликвидирует аварию.</p> <p>Объект оборудован:</p> <ul style="list-style-type: none"> - станцией водоподготовки; - насосной станцией 2-го подъема; - бытовым помещением; - дизель-электростанцией; - двумя резервуарами чистой воды объемом по 1000 м³ каждый; - сооружением обработки промывной воды и осадка (V=75 м³); - двумя трансформаторными подстанциями КТП ПК-630.
<p><i>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>К нормативным актам, регулирующим вопросы охраны труда, в первую очередь относится Трудовой кодекс Российской Федерации. Для обеспечения безопасности на рабочем месте необходимо руководствоваться санитарными нормами и правилами.</p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Раденков Тимофей Александрович			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Васина Евгения Валерьевна		

3 Социальная ответственность

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров.

На любом этапе развития общества, создание наиболее благоприятных условий для высокопроизводительного труда является одним из главнейших направлений деятельности любого предприятия.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение водоподготовки в селе Зырянское Томской области, которое обеспечивается подземным водозабором с тремя скважинами.

3.1 Анализ выявленных вредных факторов

3.1.1 Отклонение показателей климата при полевых работах

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение.

Отклонение показателей климата может привести к ухудшению общего самочувствия рабочего. Нормирование параметров на открытых площадках не производится, но определяются конкретные мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия их на организм рабочего. При отклонении показателей климата на открытом воздухе, рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, которые предусмотрены отраслевыми нормами и соответствуют времени года. При определенной температуре воздуха и скорости ветра в холодное время работы приостанавливаются.

Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов в летний период. В зимний период рабочие обеспечиваются теплой спецодеждой.

Таблица – 3.1 Работы на открытом воздухе приостанавливаются при погодных условиях

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха °С
При безветренной погоде	-40
Не более 5,0	-35
5,1-10,0	-25
10,0-15	-15
15,1-20,0	-5
Более 20,0	0

3.1.2 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности воздуха, а также температуры окружающих его поверхностей. Особое влияние на микроклимат оказывают источники теплоты, находящиеся в рабочем помещении. Такими источниками могут служить персональные ЭВМ, освещение. Все эти параметры оказывают прямое влияние на здоровье и деятельность человека в течение всего рабочего дня. С целью максимально улучшить работоспособность персонала, работающего в камеральных условиях, установлены нормы производственного микроклимата. В ГОСТ 12.1.005-88 установлены оптимальные и допустимые показатели микроклимата в рабочих помещениях. Оптимальные показатели распространяются на всю рабочую зону с учетом избытков теплоты, сложности выполняемой работы и сезона года, а допустимые, в свою очередь, устанавливаются отдельно для постоянных и непостоянных рабочих мест в тех случаях, когда по технологическим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные нормы. Параметры микроклимата, которые приведены в таблице 2, удовлетворяют требованиям, указанным в СанПиН 2.2.4.548-96.

Таблица 3.2 – Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне

Сезон года	Категория работ	Температура, 0С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
Холодный	1б	21 - 23	60-40	0,2
Теплый	1б	22 - 24	60-40	0,3

Для того чтобы обеспечить постоянную температуру в холодный сезон года в рабочем помещении, необходимо предусматривать систему отопления.

3.1.3 Повреждения в результате контакта с насекомыми

В данном районе множество кровососущих насекомых комаров, мошек, клещей. Были случаи укуса энцефалитным клещом, после укуса которого происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Следующие контакты опасны в плане заражения:

1. Укус (присасывание) клеща. Со слюной клеща в кровь пострадавшего попадают возбудитель или возбудители вышеперечисленных заболеваний. Важно знать, что длительное присасывание характерно для половозрелых самок. Однако, неполовозрелые особи клещей (нимфы) и самцы присасываются на короткий период времени (минуты, десятки минут). Поэтому, снятие ползающего клеща равнозначно снятию присосавшегося клеща.

2. Снятие клеща с других людей или с животных незащищенными руками. Опасность такого контакта заключается в возможности попадания инфицированного материала при раздавливании клеща и проникновения через порезы, микротрещины кожи, либо слизистую

3. Употребление некипяченого (сырого) козьего или коровьего молока. Описаны и подтверждены множество случаев заражения через молоко инфицированных коз и коров.

Для предотвращения укусов клещей все работники должны быть обеспечены энцефалитными костюмами, индивидуальными медицинскими пакетами и средствами защиты (специальные мази, кремы, лосьоны, репелленты, спреи).

3.1.4 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света и применяется для работы в темное время суток, а днем при недостаточном естественном освещении. Источниками света при искусственном освещении являются газоразрядные лампы низкого и высокого давления и лампы накаливания.

Согласно СП 52.13330.2011 для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест, а для естественного и совмещенного – коэффициент, который представляет собой отношение освещенности в данной точке внутри помещения к одновременно измеренной наружной горизонтальной освещенности под открытым небом.

Согласно СП 52.13330.2011 требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютерное оборудование, следующие: при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк, а комбинированная – 750 лк; аналогичные требования при выполнении работ средней точности - 200 и 300 лк соответственно.

Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами СП 52.13330.2011. Для производственных помещений характерна зрительная зона средней точности, размер объекта размещения составляет свыше 0,5 мм. Нормы КЕО для верхнего или комбинированного освещения равны 4 %, для бокового – 1,5 %. Искусственная освещенность составляет 300 лк. Кроме того, все поле зрения должно быть освещено достаточно равномерно – это основное гигиеническое требование.

Иными словами, степень освещения помещения и яркость экрана компьютера должны быть примерно одинаковыми, т.к. яркий свет в районе периферийного зрения значительно увеличивает напряженность глаз и, как следствие, приводит к их быстрой утомляемости.

3.2 Анализ выявленных опасных факторов

3.2.1 Электрический ток

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электрического поля и статического электричества.

В данном случае существует опасность электропоражения в следующих случаях: при непосредственном прикосновении с токоведущими частями во время ремонта оборудования; при прикосновении к токоведущим частям, оказавшимся под напряжением; при соприкосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением. Имеется опасность короткого замыкания высоковольтных блоков.

В целях защиты необходимо применять следующие меры:

1. защитное заземление (преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, при этом сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом),

2. зануление для устранения опасности поражения электрическим током при замыкании на корпус электроустановок, работающих под напряжением до 1000 В (в трехфазных четырехпроводных сетях с глухо-заземленной нейтралью),

3. защитное отключение (быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током, происходит изменение

некоторых электрических параметров сети, которые служат сигналом, вызывающим срабатывание устройства защитного отключения).

В целях профилактики переутомляемости и перенапряжения при работе необходимо строгое соблюдение регламентируемых перерывов (3 раза за рабочий день). Во время, которых, рекомендуется выполнять комплексные физические упражнения.

Перед началом работы необходимо:

а) Проверить наличие и исправность заземления;

б) Включить рубильник;

в) Включить электрическое питание оборудования, на которых планируется выполнение работ.

Для предупреждения электротравматизма во время работ в электроустановках очень важно проводить соответствующие защитные мероприятия. Применение защитных мероприятий регламентируется Правилами устройства электроустановок (ПЭУ) и Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок. В этих документах приведены требования к персоналу, производящему работы в электроустановках, определены порядок и условия производства работ, рассмотрены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

3.2.2 Пожарная безопасность

Опасность поражения людей электрическим током на производстве и в быту появляется при несоблюдении мер безопасности, а также при отказе или неисправности электрического оборудования и бытовых приборов.

Виды поражения организма током:

Электрический удар - представляет собой возбуждение живых тканей организма, проходящим через него электрическим током. Сопровождается резкими судорожными сокращениями мышц, в том числе мышцы сердца, что может привести к остановке сердца.

Электрические ожоги - возникают в результате локального воздействия тока на ткани.

Электрические знаки и метки - представляют собой четко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи человека, подвергнувшегося действию тока.

Металлизация кожи - это выпадение мельчайших частичек расплавленного металла на открытые поверхности кожи.

Механические повреждения - следствие судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через человека, приводящее к разрыву кожи, мышц, сухожилий.

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

Основными мерами по обеспечению безопасности являются: организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током, установка оградительных устройств, предупредительная сигнализация и блокировки; использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов; защитное заземление, зануление и защитное отключение. Данный фактор регламентируется нормативными документами ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. № 1), ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.038-82.

Согласно ПУЭ (7-е изд.) в разделе 1.1.13 в отношении опасности поражения людей электрическим током помещение характеризуется как, помещение без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

3.3 Экологическая безопасность

3.3.1 Охрана и рациональное использование земель при строительстве объекта

Федеральный закон "Об охране окружающей среды" Глава VII «Требования в области охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности».

Статья 35. Требования в области охраны окружающей среды при размещении зданий, строений, сооружений и иных объектов.

При размещении зданий, строений, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено выполнение требований в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. Обеспечения экологической безопасности с учетом ближайших и отдаленных экологических, экономических, демографических и иных последствий эксплуатации указанных объектов и соблюдением приоритета сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов.

3.3.2 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране атмосферного воздуха". Статья 11. Нормирование качества атмосферного воздуха и вредных физических воздействий на атмосферный воздух

1. В целях определения критериев безопасности и (или) безвредности воздействия химических, физических и биологических факторов на людей, растения и животных, особо охраняемые природные территории и объекты, а также в целях оценки состояния атмосферного воздуха устанавливаются гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха и предельно допустимые уровни физических воздействий на него.

2. Гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха, предельно допустимые уровни физических воздействий на атмосферный воздух устанавливаются и пересматриваются в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

3.3.3 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов промышленного производства

Для безопасного складирования отходов в подразделе проекта по охране окружающей среды при складировании отходов производства необходимо привести обоснование взаимного расположения производственных цехов и сооружений предприятия, селитебных территорий и мест для размещения отходов. Сложность выбора оптимальных решений при складировании отходов заключается не только в большом разнообразии геологических и топографических условий территории, но и в резком отличии характера воздействия различных вредных веществ, содержащихся в отходах, на состояние окружающей среды.

Характеристика отходов производства должна содержать наименование мест образования (производства цеха, оборудование). Периодичность образования и способ удаления. Класс опасности (токсичности), количество. Физико-химические свойства (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.). Способы дальнейшего использования отходов.

3.3.4 Охрана растительного и животного мира

Мероприятиями по защите растительного и животного мира являются:

- защита лесов от пожаров и борьба с ними;
- защита растений от вредителей и болезней;
- полезащитное лесоразведение;
- повышение эффективности использования лесных ресурсов;
- охрана отдельных видов растений и животных;

- мониторинг видовой биоразнообразия;
- выделение особо охраняемых территорий без ведения хозяйственной деятельности или значительное ее ограничение.

К наиболее эффективным формам защиты флоры и фауны, а также природных экосистем следует отнести государственную систему особо охраняемых природных территорий.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки суши или водной поверхности, которые в силу своего природоохранного и иного назначения полностью или частично изъяты из хозяйственного пользования и для которых установлен особый режим охраны.

3.3.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате источника, а именно опасного природного явления, катастрофы и т.п., которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, а также нарушение условий жизнедеятельности людей.

В условиях рабочего помещения при проведении различных работ возможно возникновение пожара, поражение персонала электрическим током, а также ранение, ожоги. О несчастном случае пострадавший или очевидец обязан немедленно поставить в известность начальника, который должен организовать первую помощь пострадавшему и вызвать врача. При поражении электрическим током одним из ключевых моментов при оказании первой помощи является немедленное выключение электрического тока. Для этого нужно отключить ток (поворот рубильника, выключателя, пробки), отвести электрические провод от пострадавшего, затем соединить между собой два токоведущих провода.

Для начала стоит рассмотреть термин «пожар» - это неконтролируемое горение очага, наносящее материальный ущерб, а также вызывающее несчастные случаи и причинение вреда здоровью человека и т.д.

Причиной пожара могут стать: неисправность оборудования, электропроводки, несоблюдение норм и правил пожарной безопасности. Необходимо исключать возможность возникновения пожара в рабочем помещении, для этого необходимо систематически проверять целостность изоляционных покрытий электрических проводов, а также курить только в специально отведенных местах. В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 тушение пожаров предусматривает использование средств и снаряжения пожаротушения (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Средства и снаряжения пожаротушения

Средства	Снаряжения	Пожарное оборудование
Противопожарный ручной инструмент (багры, ломы, крюки, топоры, бензопилы, отбойный молоток) Огнегасящие средства (вода, растворы, эмульсии, закись углерода) Оборудование взрыва	Водупорный или теплоотражательный костюм, пожарная каска, спасательный пояс, электрический фонарь, спасательные веревки	Пожарные машины, огнетушители (ручные и передвижные), стационарные и передвижные воздушно пенные установки, насосы, мотопомпы, рукавное оборудование, пожарные лестницы.

За невыполнение требований по вопросам предупреждения ЧС, защиты персонала и материальных ценностей от ЧС работники отдела могут привлекаться к материальной и административной ответственности.

3.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

На работу на водоподготовительную станцию принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование для решения вопроса о возможности работы на станции.

Вновь поступающие на работу допускаются к исполнению своих обязанностей только после прохождения вводного инструктажа о соблюдении мер безопасности, инструктажа на рабочем месте и после собеседования по вопросам техники безопасности.

Прохождение инструктажа обязательно для всех принимаемых на работу независимо от их образования, стажа работы и должности, а также для проходящих практику или производственное обучение. Периодический инструктаж должен проводиться на рабочем месте дважды в год. При переводе сотрудника на новые виды работ, незнакомые операции, перед работой с новыми веществами, а также в случае нарушения работником правил техники безопасности проводится внеплановый инструктаж. Проведение всех видов инструктажа регистрируется в журнале.

В соответствии со ст. 217 ТК РФ в целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля их выполнения в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

В каждом рабочем помещении назначаются ответственные за соблюдением правил техники безопасности, правильное хранение легковоспламеняющихся, взрывоопасных и ядовитых веществ, санитарное состояние помещений, обеспеченность средствами индивидуальной защиты и аптечками первой помощи с необходимым набором медикаментов.

Проведение вводного инструктажа, контроль выполнения правил техники безопасности и ведение журнала инструктажа осуществляет назначенное начальником станции должностное лицо, в подчинении которого находятся ответственные рабочих помещений.

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда

на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Васиной Евгении Валерьевны

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет стоимости работ по отбору проб подземной воды из скважины в селе Зырянское и проведение химического анализа
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	ССН. Выпуск 2. Геолого-экологические работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 292с.; ССН. Выпуск 7.Лабораторные работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 360 с.
3.Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования.	Налоговый кодекс РФ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1.Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	1.Свод видов и объемов работ и расчет затрат труда и времени на работы 2. Расчет затрат на оплату труда основных исполнителей работ 3.Расчет отчислений на социальные нужды 4.Сметная стоимость работ
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Т.С.	к.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Васина Е.В.		

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью бакалаврской работы является изучение организации водоснабжения в селе Зырянское Томской области. Экономическая часть содержит расчеты по необходимым затратам на выполнение полевых работ, лабораторных анализов и камеральных работ.

Полевые работы заключаются в отборе проб на станции водоподготовки в селе Зырянское, а также их доставка в лабораторию НОЦ «Вода» ТПУ в город Томск. Далее в лаборатории проводится химический анализ проб воды и затем, на камеральном этапе работ, осуществляется запись и обработка полученных данных.

4.1 Виды и объемы проектируемых работ

Таблица 4.1 – Виды и объемы проектируемых работ

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в лаборатории):</i>				
1.1	Подземные воды	шт.	5	Отбор проб подземной воды	Стерилизованные стеклянные бутылки
2	<i>Лабораторные исследования</i>				
2.1	Химический анализ воды	шт.	5	Анализ в лаборатории	Лабораторное оборудование
3	<i>Камеральная обработка</i>				
3.1	Полевая камеральная обработка	%	100	Ручная работа	Бумага, ручка
3.2	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	%	100	Компьютерная обработка материала	ЭВМ

4.2 Затраты времени на проектируемые работы

Расчет затрат времени производится по формуле: $N = Q \times H_{ВР} \times K$,

где N – затраты времени, (чел\см);

Q – объем работ, (проба);

$H_{ВР}$ – норма выработки (час);

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

Затраты времени на производство работ представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет затрат времени на производство работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Коэф.т	Нормативный документ ССН 92	Итого N чел./ смена
		Ед.изм	Кол- во				
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в стационарной лаборатории)</i>						
1.1	Подземные воды	шт.	5	0,0437	0,83	в. 1, ч 3, т. 22	0,18
2.	<i>Лабораторные исследования</i>						
2.1	Химический анализ воды	шт.	5	7,2000	1,00	в. 7А, т. 2	36
3	<i>Камеральная обработка</i>						
3.1	Полевая камеральная обработка данных	шт.	5	0,0026	0,83	в. 1, ч 3, т. 41	0,01
3.2	Камеральная обработка данных с использованием ЭВМ	шт.	5	0,0221	1,00	в.1, ч 3, т. 56	0,11
Итого:							36,3

4.3 Затраты времени и цены на проведение анализа состава вод

Таблица 4.3 – Затраты времени и цены на проведение

многокомпонентного анализа состава вод

№ п/п	Виды анализа	Ед. из.	Метод анализа	Затраты времени на ед. работ, бригадо-часах на 1 пробу (ССН, вып.7, 1993)	Цена анализа, руб.
1	Об. жест.	проба	Титриметрия	0,18	252
2	ХПК	проба	Титриметрия	0,25	350
3	БПК5	проба	Титриметрия	0,21	339
4	рН	проба	Потенциометрия	0,09	126
5	Цветность	проба	Фотометрия	0,07	84
6	Взвеш. вещ-ва	проба	Турбидиметр	0,18	252
7	Аммоний NH ₄	проба	Фотометрия	0,12	168
8	Нитриты NO ₂	проба	Фотометрия	0,11	171
9	Нитраты NO ₃	проба	Фотометрия	0,30	346
10	Карбонаты CO ₃	проба	Титриметрия	0,05	78
11	Хлориды Cl	проба	Титриметрия	0,19	297
12	Сульфаты SO ₄	проба	Фотометрия	0,23	322
13	Магний Mg	проба	Титриметрия	0,10	140
14	Натрий Na	проба	Потенциометрия	0,18	252
15	Калий K	проба	А.абсорбция	0,20	312
16	Железо Fe	проба	Фотометрия	0,19	297
17	Кадмий Cd	проба	Инверсной ВА	0,37	336
18	Свинец Pb	проба	Инверсион.ВА	0,24	336
19	Цинк Zn	проба	Инверсион.ВА	0,24	375
Итого:				3,5	5169

4.4 Расчет затрат труда по лаборатории химического анализа

Таблица 4.4 – Затрат труда по лаборатории химического анализа вод

№ п/п	Наименование должностей и профессий	Количество человек на лабораторию (6 бригад)	Значение нормы, чел./месяц
1	Начальник лаборатории	1	0,03
2	Инженер-гидрохимик	2	0,10
3	Химик-лаборант	1	0,30
	Итого:	4	0,43

4.5 Расчет расхода материалов и подрядных работ

Расчет расхода материалов проводится в соответствии со справочником сметных норм, выпуск 1. Результаты расчетов представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет расходов материалов на проведение полевых работ

Наименование материала	Ед-ца измерения	Норма расходов материала	Цена, руб.	Сумма, руб.
Сумка полевая	шт.	1	500	500
Бутылка стеклянная 0,5 л	шт.	5	25	125
Пробки	шт.	5	5	25
Журнал регистрационный	шт.	1	200	200
Канцелярские товары	шт.	3,5	237,5	831,3
Итого:			1681,3 руб.	
с НДС (18%)			1983,9 руб.	

Рабочая смена длится 8 часов по пятидневной рабочей неделе (в месяц 22 рабочих дня).

Таблица 4.6 – Расчет подрядных работ

№	Наименование затрат	Стоимость маш/см, руб.	Стоимость 1 часа работы, руб.
1	Стоимость ГСМ	1075	134
2	Заработная плата водителя с р.к.=1,3	1136,4	142
3	Заработная плата а/слесаря с р.к.=1,3	1227	153,4
4	Амортизация автомобиля ВАЗ-2110	37,00	4,6
5	Итого	3475,4	434
6	с НДС (18%)		512,1

4.6 Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод

На эту базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление работ по проекту, то есть расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно. Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 4.7.

Расчет осуществляется по формулам:

$$ЗП = O_{\text{кл}} * K,$$

где ЗП – заработная плата (условно), $O_{\text{кл}}$ – оклад по тарифу (р), К – коэффициент районный (для Томска 1,3 на 2016 г).

- $\text{ДЗП} = \text{ЗП} * 7,9\%$, где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).
- $\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ДЗП}$, где ФЗП – фонд заработной платы (р).
- $\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%$, где СВ – страховые взносы.
- $\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{СВ}$, где ФОТ – фонд оплаты труда (р).
- $\text{R} = \text{ЗП} * 3\%$, где R – резерв (%).
- $\text{СПР} = \text{ФОТ} + \text{M} + \text{A} + \text{R}$, где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 4.7 – Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

№	Статьи основных расходов	Коэф-т загрузк и	Окла д за месяц	Районный коэффициент	Итого руб./месяц
1	Начальник лаборатории	1,2	40 000	1,3	62 400
2	Гидрогеолог	1	27 000	1,3	35 100
3	Инженер-гидрохимик	0,7	20 000	1,3	18 200
4	Химик-лаборант	0,7	15 000	1,3	13 650
5	Итого в месяц				129 350
6	ДЗП (7,9%)				10 218,65
7	Итого: ФЗП				139 568,65
8	Страховые взносы (30% от ФЗП)				41 870,6
9	ФОТ				181 439,25
Итого за месяц:					181 439,25

Таблица 4.8 – Общий расчет сметной стоимости

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Сумма основн ых расход ов	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм.	Кол- во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на работы					
1.	Проектно — сметные работы	руб.	100		181 439, 25
2.	Полевые работы:				
2.1	Отбор проб воды	руб	5	2 185	10 925
2.2	Лабораторные исследования при геолого-экологических работах	руб	5	988	4 940
2.3	Перевозка грузов и персонала автомобилями повышенной проходимости, грузоподъемность до 0.8 т.	руб	1	2407	2 407
Итого полевых работ					18 272
3.	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		2 740,8
4.	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		1 461,7
5.	Камеральные работы	% от ПР	70		12 790,4
Итого основных расходов:					216 704, 15
I. Накладные расходы		% от ОР	15		32 505,6
II. Плановые накопления		% от ОР+НР	15		37 381,5
III. Резерв		% (от ОР)	3		6 501,1
Всего по объекту:					293 092,35
НДС		%	18		345 848, 97
Всего по объекту с учетом НДС:					345 848, 97

В ходе выполнения задания для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были проведены расчеты по необходимым затратам на выполнение полевых работ, лабораторных анализов и камеральных работ, которые выполнялись с целью определения химического состава проб воды с водоподготовительной станции, расположенной в селе Зырянское Томской области. Расчет общей стоимости проведения данных работ составляет 345 848, 97 рублей.

Заключение

Зырянский район расположен на территории Западной Сибири в лесной области. В административном отношении район находится на территории Томской области. На севере и северо-западе граничит с р. Чулым (его среднем течении) и его старицами, на западе и юге граница проходит по Чулымо-Яйскому водоразделу, на востоке – по долине р. Кия.

В данной бакалаврской работе была достигнута поставленная цель: проведена оценка качества вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения села Зырянское, и эффективность водоподготовки.

Зырянское месторождение подземных вод приурочено к Западно-Сибирскому артезианскому бассейну. Для целей водоснабжения используются воды четвертично-палеогенового водоносного горизонта. Основную часть горизонта слагают отложения лагернотомской и новомихайловской свит, представленные мелко-среднезернистыми песками с прослоями глин.

Водоснабжение в селе Зырянское осуществляется из подземных источников, которые расположены на юго-востоке села. У всех жителей села централизованное водоснабжение.

Для организации водоснабжения используется комплекс водоподготовки «Лотос-100» (производство ООО «Акватех+» (г. Томск)) производительностью 2000 м³/сут. В работе комплекса «Лотос-100» для очистки и обеззараживания воды используется схема, включающая стадии: аэрация-дегазация, озонирование и фильтрование.

Природной особенностью подземных вод является повышенное содержание железа, марганца, недостаточное – фтора. Наиболее высокое содержание железа и марганца отмечается в верхней части горизонта. Ниже, в эксплуатируемой части (в отложении лагернотомской и новомихайловской свит), его значительно меньше, но все-таки выше норм СанПиН 2.1.4.1074-01 [28].

До 2015 года воды, используемые для хозяйственно-питьевых целей, были низкого качества. После того, как была введена в эксплуатацию станция водоподготовки и заменены наиболее проблемные участки водовода, качество вод заметно улучшилось. Все химические показатели воды максимально снижены и соответствуют СанПин 2.1.4.1074-01 [28]. По микробиологическим показателям вода является практически стерильной, она пригодна для использования в хозяйственно-питьевых целях и безопасна для здоровья людей. В настоящее время вода является пригодной для использования в хозяйственно-питьевых целях.

На территории, которая используется для организации водоподготовительного комплекса, все объекты инфраструктуры расположены за пределами первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) водозаборных скважин. Зоны строгого режима располагаются на расстоянии до дороги – 40 м.

Второй пояс ЗСО не соблюден, так как рядом проходит автодорога.

Список публикаций автора

1. Васина Е. В.. Исследование изменений приземной циркуляции атмосферы в нижнем течении р. Оби // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 апреля 2016 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016 . – Т. 1 . – С. 689-691;

2. Vasina E. V.. The change of surface wind in the north Western Siberia since 1966// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – Vol. 43: Problems of Geology and Subsurface Development;

3. Васина Е. В.. Организация водоснабжения села Зырянское (Томская область)// Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения М.И.Кучина, (принята в печать);

4. Vasina E.V. Faktoren des Klimawandels// Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения М.И.Кучина, (принята в печать).

Список используемых источников

1. Гидрогеологическое заключение по организации хозяйственно-питьевого водоснабжения с.Зырянское. Руководитель группы Н.В.Винниченко. Томск 2003 г;
2. Гидрогеология СССР. Том XVI. Западно-Сибирская равнина, 1970;
3. Евсева Н.С. Е 25 География Томской области. (Природные условия и ресурсы.). - Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. — 223 с.;
4. Карта месторождений подземных вод на территории СФО. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tgm.ru> (дата обращения 28.07.2016);
5. Карта исследований модернизации Томской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://portreg.tspu.ru/map/>;
6. Отчет Зырянской партии по работам 1984-1986 г.г. «Поиски и предварительная разведка подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Зырянское». Томск, 1986 г. Ответственный исполнитель Степанова Т.Л.;
7. Официальный сайт «Зырянский район» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zir.tomsknet.ru>;
8. Постановление от 21 марта 2012 года № 105а. «Об утверждении государственной программы «Чистая вода Томской области» на 2012 - 2017 годы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/951849763>;
9. Протокол №1 – НИРС от 27.01.2017 г.. Исследование природной воды. НОЦ «Вода» ТПУ;
10. Протоколы лабораторных исследований проб воды в с. Зырянское №3902/П, 3903/П, 3904/П, 3905/П, 3906/П;

11. Приложение к решению Думы Зырянского района от 24.12.2015 №99 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Зырянский район» до 2030 года»;

12. Рабочий проект «Станция водоподготовки с. Зырянское Зырянского района Томской области производительностью 2000 м³/сут.». Основание для проектирования. Технологические решения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://refdb.ru/look/2817412.html>;

13. Томский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Наблюдательная сеть ГУ «Томский ЦГМС» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteotomsk.ru/site>.

Нормативная литература

14. Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 31 октября 2016 года)

15. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы;

16. ГОСТ 12.1.005–88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

17. ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов;

18. ГОСТ 12.1.003-83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;

19. ГОСТ 12.1.008-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Биологическая безопасность. Общие требования;

20. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (с Изменением N 1);

21. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1);

22. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1);
23. Международный стандарт ICCSR 26000:2001;
24. Постановлению Правительства РФ от 07.07.2016 N 640 «Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы»;
25. ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с Изменениями и дополнениями);
26. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности (Издание седьмое);
27. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы;
28. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества;
29. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
30. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №1 (СНОР-93, Вып.1);
31. ССН. Выпуск 2. Геолого-экологические работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 292с.;
32. ССН. Выпуск 7.Лабораторные работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 360с.;
33. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение;
34. СН 441-72* Указания по проектированию ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений;
35. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2);
36. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 197-ФЗ

(ред. от 02.04.2014, с изм. от 05.05.2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.04.2014);

37. МУК 4.2.1018-01 Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды (с Изменением N 1). Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы;

38. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

39. Федеральный закон №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. с изменениями от 10.07.2012 г;

40. Федеральный закон от 117 14.12.2015 N 363 «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2016 год»;

41. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 28 декабря 2016 года) (редакция, действующая с 1 марта 2017 года);

42. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 13 июля 2015 года);

43. Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» (с изменениями на 19 декабря 2016 года);

44. Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» (с изменениями на 19 декабря 2016 года).