

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

**Качество подземных вод Кожевниковского района для хозяйственно – питьевого
водоснабжения (Томская область)**
УДК 628.1:556.314 (571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В21	Брюшко А.В		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Токаренко О.Г	к. г.-м. н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шеховцова Н.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф. ГИГЭ	Гусева Н.В.	к.г.-м.н.		

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
В соответствии с общекультурными компетенциями		
Р1	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-7,8,9,10, 11,12,13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2a) (АВЕТ-3А)
Р2	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)
Р3	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).
В соответствии с профессиональными компетенциями		
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
Р4	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)
Р5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК-8)
Р6	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)
Р7	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),
Р8	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>		
Р9	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)
Р10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-18, ПК-19, ПК-20) (АВЕТ-3b)
<i>в области проектной деятельности</i>		
Р11	Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-е)

Институт природных ресурсов
Направление подготовки Природообустройство и водопользование
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

Зав. кафедрой

(Подпись)

(Дата)

(Ф.И.О.)

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
2В21	Брюшко А.В.

Тема работы:

Качество подземных вод Кожевниковского района для хозяйственно – питьевого водоснабжения (Томская область)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Учебная и научная литература, нормативные документы и фондовая литература
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Общая характеристика района работ, геологические условия, анализ особенностей химического состава подземных вод района исследований, финансовый менеджмент, социальная ответственность

Перечень графического материала	Карты, схемы, графики поведения отдельных элементов химического состава вод,
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и	Кочеткова О.П.

ресурсосбережение	
Социальная ответственность	Шеховцова Н.С.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	18.02.2016
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Токаренко О.Г.	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В21	Брюшко А.В.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 84 страниц, 16 рисунков, 29 источников литературы, 23 таблицы, 2 приложения.

Ключевые слова: подземные воды, водоснабжение, химический состав воды, микробиологический состав воды.

Объектом исследования является: подземные воды Кожевниковского района Томской области.

Цель работы – изучение химического состава и качества подземных вод в деревне Успенка Кожевниковского района Томской области.

В процессе исследования проводился анализ питьевой воды из скважины и водопроводного крана, а также обобщение полученных сведений. Материалы любезно предоставлены АО "Томскгеомониторинг", а некоторые результаты анализа получены по собственным инициативным исследованиям автора.

Текст работы выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2007, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCAD 2010, при построении таблиц использован офисный пакет Microsoft Excel 2007.

Оглавление	
Введение	8
1 Краткая физико-географическая характеристика района.....	9
1.1 Рельеф	9
1.2 Климат.....	10
1.3 Гидрография и гидрология	12
1.4 Геологическое строение Томской области.....	12
1.5 Гидрогеологические условия Томской области	14
1.5.1 Гидрогеологические условия Кожевниковского района.....	17
1.5.2 Природная гидрогеологическая модель Кожевниковского месторождения.....	19
1.6 Геологические и инженерно-геологические процессы	21
1.8 Рекомендации по размерам зоны санитарной охраны	23
2 Анализ качества подземных вод Кожевниковского района.....	24
2.1 Мониторинг подземных вод	24
2.2 Химический состав подземных вод	24
2.3 Микробиологический анализ воды	30
2.4 Степень изученности качества подземных вод	33
2.5 Оценка качества воды.....	36
2.6 Водоснабжение Кожевниковского района.....	37
2.7 Рекомендации по очистке воды.....	41
ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА	43
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»	43
3. Социальная ответственность в организации при проведении геохимического анализа подземных вод.	45
3.1 Производственная безопасность	46
3.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	47
3.2.1. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны	47
3.2.2 Тяжесть и напряженность физического труда	48
3.2.3 Повреждения в результате контакта с насекомыми	49
3.2.4 Отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе	50
3.3 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению.	50
3.3.1 Электрический ток.	50
3.3.2 Пожароопасность	52
3.4 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	53
3.4.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении.	53

3.4.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны	54
3.4.3 Степень нервно-эмоционального напряжения	55
Характеристикой напряжения, наиболее присущей профессиональной деятельности человека-оператора, является состояние утомления. Компонентами утомления служат:.....	55
3.5 Экологическая безопасность	57
3.5.1 Охрана и рациональное использование земель при строительстве объекта;	57
3.5.2 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	57
3.5.3 Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения	58
3.5.4 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов промышленного производства.	59
3.5.5 Охрана растительного и животного мира	59
3.5.6 Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления	60
3.6 Рекомендации по размерам зоны санитарной охраны	63
3.7 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	63
ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ	66
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ	67
4.1 Расчет затрат времени по видам работ, расчет производительности труда, количества бригад, продолжительности выполнения отдельных работ.	67
Сбор фондовых, архивных и опубликованных материалов по территории (объекту) исследований и смежным территориям.	67
4.2 Расчёт затрат времени	68
4.3 Календарный план	69
4.4 Нормы расхода	71
4.5. Расчет затрат на лабораторные исследования	71
4.7. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ	72
4.8. Расчет сроков окупаемости проекта	76
Заключение.....	77
Список используемых источников	79
Приложение А.....	82
Приложение Б	83

Введение

Данная работа представляет собой сравнительный анализ химического состава водопроводной воды и воды взятой из питьевой скважины села Новоуспенки Кожевниковского района Томской области.

Во все времена, особенно в настоящее время, вопрос о качестве питьевой воды сохраняет свою актуальность. В свое время В.И. Вернадский сказал: «Вода – это первоисточник всего». И действительно, она, как ни что другое, влияет на здоровье всего живого, тем самым подчеркивает важность вопроса качества питьевой воды. Для нормальной жизнедеятельности человеку необходимо употреблять только проверенную хорошую и качественную питьевую воду.

Целью настоящего исследования является изучение качества подземных вод в Томской области Кожевниковского района в деревне Успенка. В малонаселенных пунктах Томской области подготовка воды, как правило, элементарна. В подготовку воды входит только стадия отстаивания [5]. Использование природных вод для гигиенических, питьевых и других целей без обработки и подготовки создает угрозу для населения, а именно провоцируя различные заболевания, поэтому водобеспечение граждан Томской области удовлетворительной питьевой водой является актуальной проблемой. В данном районе население периодически жалуется на плохой напор и плохое качество воды. Большая часть водопроводов в Кожевникове проложена из стальных и чугунных труб. Трубы забиты ржавчиной и отложениями, которые снижают качество воды.

Задачи данной работы: 1. Изучение состава воды из водопроводного крана и воды добытой из скважины; 2. Оценить насколько вода соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01; 3. Выявить отличие состава воды, находящейся в скважине и воды, которую потребляют люди села Новоуспенки. 4. Предложить рекомендации по устранению причин загрязнения вод.

1 Краткая физико-географическая характеристика района

1.1 Рельеф

Рельеф Томской области отличается исключительной равнинностью. На десятки и сотни километров тянутся плоские, сильно заболоченные пространства с отметками до 200 м над уровнем моря. Максимальная абсолютная высота 258 м приурочена к юго-востоку области, куда входят отроги Кузнецкого Алатау. От этой наиболее возвышенной части равнина наклонена на северо-запад. В таком направлении протекает и р. Обь, которая делит область на две почти равные половины: более возвышенное правобережье (до 193 м) и левобережье (до 166 м), где расположена северная часть крупнейшего в мире Васюганского болота. Центральная часть области занята широкой долиной Оби с комплексом террас. Геологическое строение района обусловлено расположением его на стыке тектонических структур Западно-Сибирской плиты и Томь-Колыванской геосинклинальной зоны (рис. 1.1).

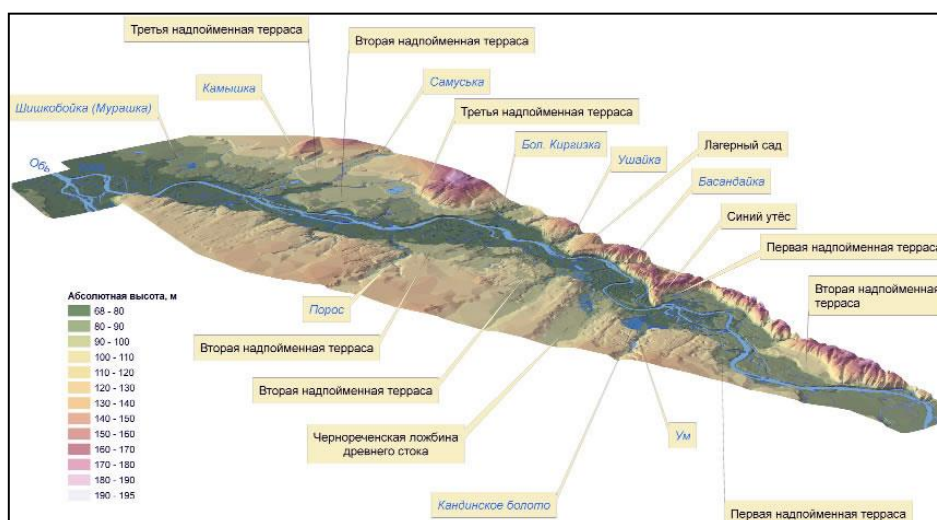


Рисунок 1.1– Трёхмерная модель рельефа долины нижней Томи.

Вертикальный масштаб в 10 раз больше горизонтального. Освещение с северо-запада [5].

1.2 Климат

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

Таблица 1.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха Томская область, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17,9	-15,7	-7,7	1,2	9,7	15,9	18,7	15,3	9,0	1,3	-8,5	-15,4	0,5

Таблица 1.2 Средняя месячная и годовая температура воздуха Кожевниковский район, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-15,7	-14,2	-8,5	-1	10,0	16,1	19,3	16,2	9,0	1,6	-8,9	-14,5	0,9

Наибольшие скорости ветра наблюдаются в марте. Преобладающее направление ветра – Южное (рис. 1.2).

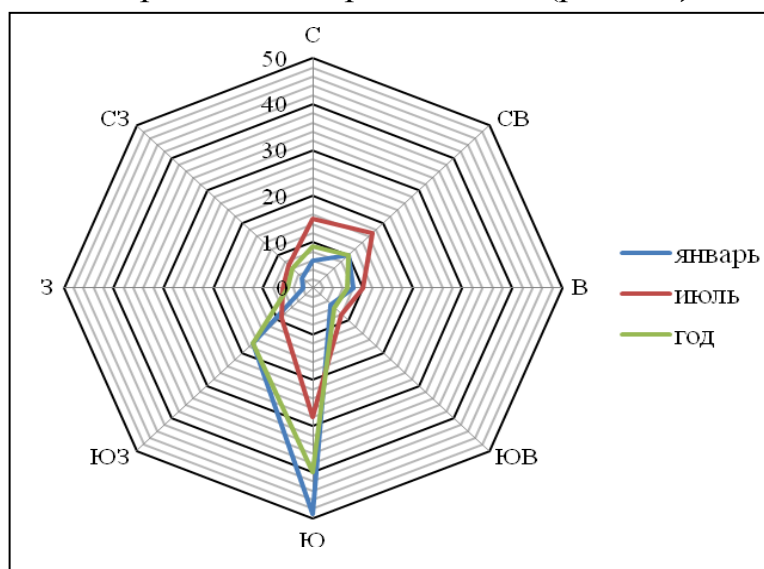


Рисунок 1.2 – Роза ветров г. Томска

Количество осадков за холодный период (ноябрь-март) – 171 мм, за тёплый период (апрель-октябрь) – 377 мм. Суточный максимум осадков в тёплый период составляет 81 мм (табл. 1.3).

Число дней со снежным покровом в среднем составляет 187. Раннее появление снега отмечается в сентябре, позднее в ноябре. Самая ранняя дата схода снежного покрова – 12 апреля, поздняя – 26 мая. Высота снежного покрова в лесу 70 см, в поле уменьшается до 30-50 см.

Таблица 1.3 Среднее количество осадков, мм

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Томск	39	27	33	34	51	68	81	76	52	60	67	49	637

Город Кожевниково имеет умеренно-холодный климат. В городе Кожевниково в течение года выпадает значительное количество осадков. Даже во время самого засушливого месяца выпадает много осадков. Среднегодовая температура в городе Кожевниково – 0.7 °С. В год выпадает около 487 мм осадков.

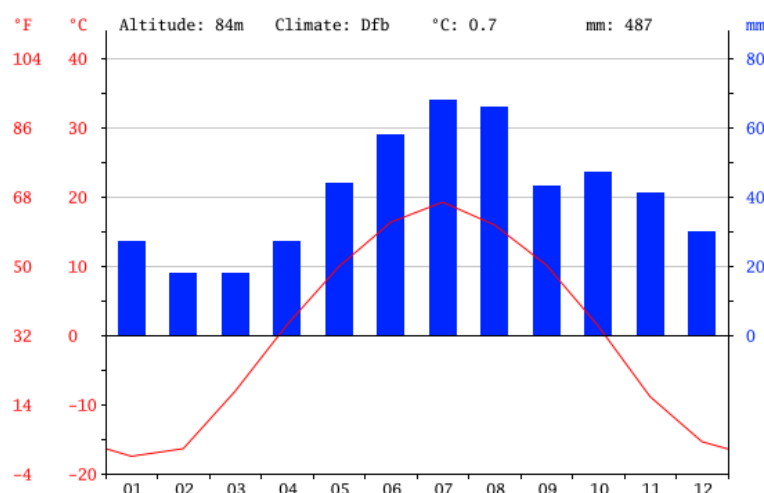


Рисунок 1.3 – График среднегодового количества осадков, мм

1.3 Гидрография и гидрология

Реки. Территория Томской области хорошо увлажнены и поэтому имеют развитую речную сеть. Река Обь в среднем течении пересекает область с юго-востока на северо-запад на протяжении 1065 км. Являясь одной из крупнейших рек Советского Союза, Обь занимает по площади водосбора первое, а по водоносности – третье место после Енисея и Лены. Средний многолетний расход (норма годового стока) Оби составляет 1860 м/с³. Всего в Томской области насчитывается 573 реки длиной более 20 км, их общая протяженность составляет 39,5 тыс. км [4]. Все эти реки относятся к бассейну средней Оби, Основными ее притоками являются Томь, Чулым, Чая, Кеть, Парабель, Васюган, Тым.

Озера. В Томской области озера распространены не так широко, как в других районах Западно-Сибирской равнины (например, в Сургутском Полесье, Барабинской лесостепи). Однако имеется много озер небольших размеров, количество которых возрастает к северу. Происхождение большинства озер связано с эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. Так, на 1 км² обской поймы в северных, районах области приходится 11,5 га водоемов, между Кривошеино и Александровским в пойме на считывается 3000 водоемов, Имеются также внутриболотные озера, образовавшиеся в процессе развития болотных массивов [10].

Болота. Заболоченность области составляет около 30%. Различия в степени расчлененности рельефа обуславливают неравномерность распространения болот. Так, междуречье Обь – Пайдугина – Кеть заболочено на 52% , Обь – Васюган ~ на 38% , а Тым – Пайдугина только на 22% . Заболоченность Обь-Иртышского водораздела в верховьях рр. Икса, Бакчар, Андарча достигает 80–100%.

1.4 Геологическое строение Томской области

Томская область расположена на юго-востоке Западно-Сибирской плиты, в геологическом строении которой выделяются фундамент и рыхлый

мезозойско-кайнозойский чехол [1]. В свою очередь, фундамент состоит из двух структурных этажей: 1) нижнего-складчатого, сложенного сильно метаморфизированными породами докембрия и палеозоя, смятыми в крутые складки и прорванными многочисленными интрузиями различного состава и возраста; 2) верхнего который представлен комплексом отложений палеозоя и нижнего мезозоя, накапливавшихся в постгеосинклинальную стадию развития отдельных участков плиты.

Литология и стратиграфия отложений. Мощность рыхлых осадочных пород мезозойско-кайнозойского чехла в пределах Томской области колеблется от нескольких метров на юго-востоке до 2 – 3,5 км на севере. Во впадинах она достигает 5,5 км.

1.4.1 Геологическое строение Кожевниковского района

Перспективным для централизованного водоснабжения с. Кожевниково является палеогеновый водоносный горизонт, представленный обводненными отложениями новомихайловской свиты и юрковской толщи. Описание геологического разреза месторождения ограничивается подстилающими (люлинворская свита – P_2 II) и перекрывающими (новомихайловская свита – P_{3nm}) водоносный горизонт водоупорными отложениями.

Отложения *люлинворской свиты* - P_2 II (P_{1-2} II) на участке работ вскрыты на глубине 122,0 – 200,0 м и представлены, преимущественно, глинами. Иногда в подошве свиты встречаются песчаники небольшой мощности. Глины зеленые, травяно-зеленые, грязно-зеленые очень твердые аргиллитоподобные. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые на глауконит-сидеритовом цементе. Мощность свиты, на участке работ составляет 12,5 – 13,0 м.

Отложения *юрковской толщи* - P_{2-3} jur (P_3 at, P_2 jr) вскрыты на глубине 97,7 – 125,7 м. Сложена толща, в основном, песками. Глины и алевроиты встречаются в виде прослоев и линз по всему разрезу, их мощность не

превышает 10, 0 м. Пески кварцевые серые, светло-серые, средне-мелкозернистые, редко крупнозернистые. Глины серые, иногда зеленовато-серые, часто плотные, с включениями полуобуглившейся древесины и лигнитов. Алевроиты серые или зеленовато-серые, часто слюдистые.

Общая мощность отложений юрковской толщи на участке работ изменяется от 24,0 до 84,0 м.

Отложения *новомихайловской свиты* - P_3^{nm} в верхней части разреза представлены, в основном, глинами, в нижней части разреза преобладают песчаные отложения. Кровля новомихайловской свиты вскрыта на глубине 48,0 – 67,8 м. Глины зеленовато-серые, серые, часто темно-бурые за счет органических веществ с большим количеством полуобуглившихся древесных остатков и растительного детрита, иногда с прослоями лигнитов мощностью до двух метров. Пески кварцевые серые мелко-, среднезернистые, местами тонкозернистые. Мощность свиты изменяется от 28,4 до 57,0 м.

1.5 Гидрогеологические условия Томской области

Территориальное расположение г. Томска находится на границе юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна и Колывань-Томской складчатой зоны [9].

В формировании территории важную часть играют два гидрогеологических яруса: это – нижний ярус, представленный породами палеозойского фундамента, и верхний ярус, представленный мощной толщей рыхлых палеоген-четвертичных отложений с горизонтами и прослоями песков, песков с галькой и гравием, которые в свою очередь создают благоприятные условия для накопления подземных вод и ее циркуляции. (рис. 1.4)

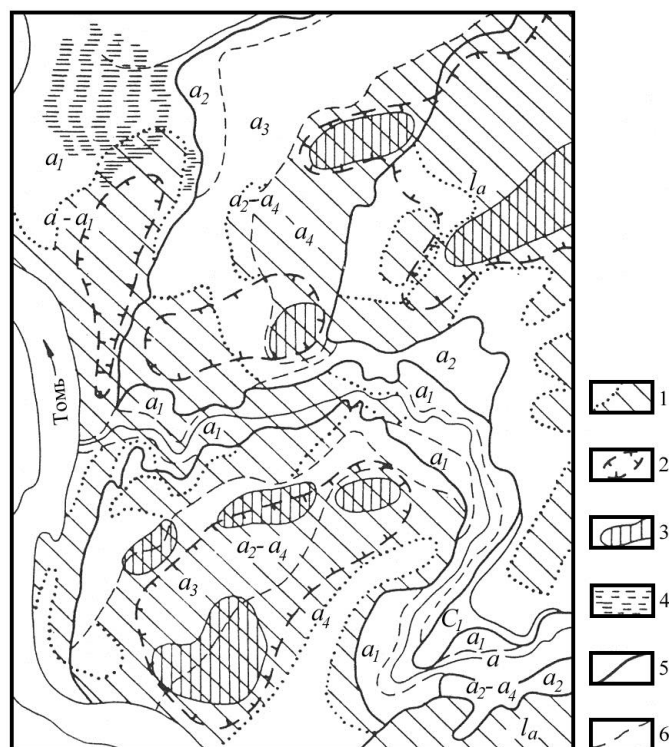


Рисунок 1.4 – Схематическая гидрогеологическая карта территории Томска, по Д.С. Покровскому и К.И. Кузеванову (1987) [6]

1 – территории, имеющие строение, благоприятное для формирования техногенных верховодок и развития процессов подтопления; 2 – контуры развития верховодок; 3 – участки интенсивного развития подтопления; 4 – заболоченные участки; 5 – границы водоносных горизонтов; 6 – границы геоморфологических элементов

На территории г. Томска трещинные воды палеозойских образований развиты широко, приурочены они к верхней трещиноватой зоне и нижней, слабо выветренной части коры выветривания (таблица 1.4). Представлены они алеврито-глинистыми сланцами, алевролитами и мелкозернистым песчаником.

Мощность водоносной трещиноватой зоны палеозойских отложений колеблется от 20 до 80 м. Трещинные воды на большей части площади напорные.

Верхней границей обводненной зоны являются преимущественно глины коры выветривания, а нижней – монолитные породы палеозоя.

Глубина залегания трещинных вод меняется в широких пределах в зависимости от степени расчлененности современного и древнего рельефа,

мощности коры выветривания и рыхлой палеоген-четвертичной толщи. Наибольшая глубина залегания кровли водоносного горизонта отмечается в пределах междуречья рр. М.Киргизка-Ушайка.

Воды трещиноватой зоны почти повсеместно напорные. Величина напора по скважинам достигает 70 м.

Дебиты скважин по площади изменяются от сотых долей до 8.9 л/с при понижениях уровня на 1,41-3,5 м. Воды трещиноватой зоны палеозойских образований кальциево-магниевые, кальциево-магниево-натриевые с минерализацией 0.2-0,5 мг/л.

Таблица 1.4 – Основные сведения по водоносным горизонтам и комплексам [8]

Наименование водоносного горизонта	Распространение	Глубина залегания/ мощность, м	Уд. дебиты, л/сек	Использование
ВГ в четвертичных отложениях Q ₃₋₄				
- ВГ Типа-верховодки	Практически повсеместно	От 0 до 10/ до 5	незначительные	В ХПВ не участвуют
- ВГ низких террас	Поймы рек, 1 надп. террасы	От 0 до 25/ до 10	0,19 – 0,94	ХПВ одиночными скважинами, колодцами
- ВГ высоких террас	I – II надп. террасы	От 0 до 25/ до 10	0,07– 0,24	ХПВ одиночными скважинами, колодцами
ВГ в неогеновых отложениях N ₂ Kc	Локально в пределах водораздела	15 –25/ в прослоях песков	Н.с.	Существ. Роли в ХПВ не играют
ВК в палеогеновых отложениях:– лагерно-садско-юрковско-новомихайловский	повсеместно	10 – 55/ до 40	Дебиты скв 3 – 41,напорные	Используются для централизованного ХПВ, ПТВ города
K2-Pg (кора выветривания)	Водоупорные отложения			
Меловые отложения, K ₃	локальные		Маловодообильные	
Каменноугольный, C ₁	повсеместно	0 до 100/вскр. Более 10	Дебиты скв 0,1 – 5,5,напорные	Используется для ХПВ города (на отдельные водозаборы)

1.5.1 Гидрогеологические условия Кожевниковского района

В гидрогеологическом отношении участок работ приурочен к юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Основным источником для централизованного водоснабжения с. Кожевниково является палеогеновый водоносный горизонт (таблица 1.5)

Таблица 1.5 – Наименование водоносного горизонта Кожевниковского месторождения подземных вод [7]

По материалам отчета		По схеме гидрогеологической стратификации	
наименование	индекс	наименование	индекс
палеогеновый водоносный горизонт	$P_3 \text{ nm} - P_{2-3} \text{ jur}$	водоносный верхнеэоценово-нижне-олигоценый горизонт	$2 P_2^3 - P_3^1$

Палеогеновый водоносный горизонт включает в себя нижнюю (песчаную) часть новомихайловской свиты и юрковскую толщу. В кровле и подошве горизонта в пределах описываемой территории залегают водоупорные отложения новомихайловской и люлинворской свит. Кровля обводненных отложений на участке исследований отмечается на глубине 48,0 – 100,5 м, полная мощность водоносного горизонта изменяется от 55,0 до 100,9 м, мощность песчаных отложений (эффективная мощность) - 42,3 - 80,8 м. В пределах условно выделенных границ Кожевниковского МПВ полная мощность водоносного горизонта составляет порядка 56-59 м, эффективная – 42 – 48 м.

Водообильность отложений сравнительно высокая. Дебиты, полученные при опытных работах, изменяются от 9,3 до 19,4 л/с при понижении уровня, соответственно, на 9,8 и 21,6 м. Подземные воды напорные. Величина напора изменяется на участке работ от 50,8 до 106,7 м, в среднем составляя 82,2 м. Статический уровень подземных вод на изученной площади устанавливается выше поверхности земли на 2,2 – 11,0 м, по линии

проектного водозабора – на 3,3-6,0 м. Фильтрационные свойства горизонта в целом однородны. Коэффициенты водопроницаемости, рассчитанные графоаналитическим методом по данным опытных работ, изменяются от 960 до 1533 м²/сут.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,25 - 0,46 г/л.

Кожевниковское месторождения подземных вод расположено в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины на левом берегу р. Обь, в ее среднем течении. В геоморфологическом отношении месторождение находится в пределах второй надпойменной террасы с абсолютными отметками поверхности 84 – 89 м. Площадь, охваченная поисково-разведочными работами, составляет 25 км² и располагается на западной окраине с. Кожевниково. В административном отношении эта территория принадлежит Кожевниковскому району (рисунок 1.5)

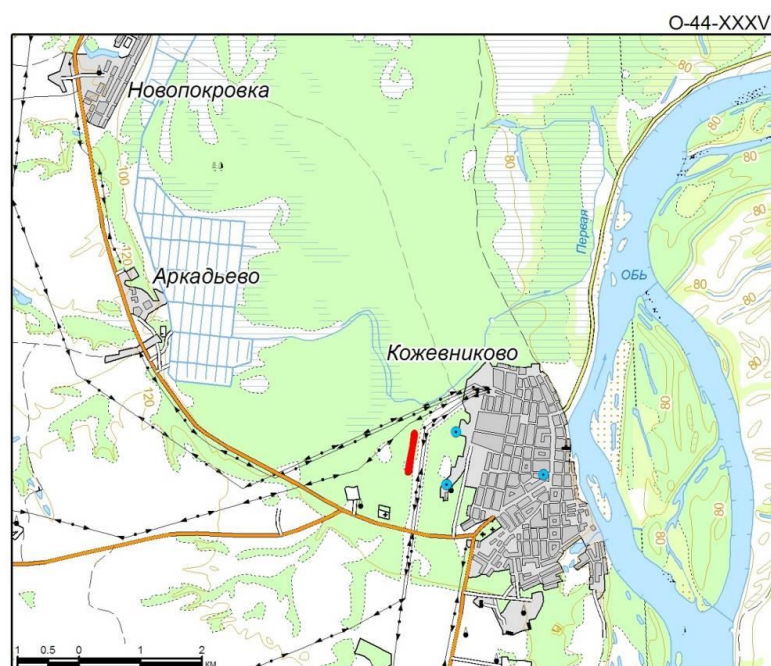


Рисунок 1.5 – Схема расположения Кожевниковского месторождения подземных вод [7]

Условные обозначения



площадь (условная) Кожевниковского МПВ

эксплуатационная скважина (ООО «Кожевниковский КОМХОЗ»)

1.5.2 Природная гидрогеологическая модель Кожевниковского месторождения

Определение расчетных гидрогеологических параметров. При оценке специалистами геомониторинга эксплуатационных запасов подземных вод на Кожевниковском месторождении, были определены гидрогеологические параметры по результатам опытных работ с использованием графоаналитического метода.

Обработка результатов опытных работ проведена для условий неустановившейся фильтрации по графикам временного ($S - \lg t$), площадного ($S - \lg r$) и комбинированного ($S - \lg \frac{t}{r^2}$) прослеживания.

Учитывая, что наиболее достоверные гидрогеологические параметры получены по результатам обработки кустовой откачки из скважины 9 при временном прослеживании уровня подземных вод в наблюдательных скважинах, за расчетные параметры при оценке эксплуатационных запасов подземных вод приняты их средние значения. Коэффициент водопроницаемости равен $1266 \text{ м}^2/\text{сут}$, коэффициент пьезопроводности - $1,9 \times 10^6 \text{ м}^2/\text{сут}$.

Схематизация гидрогеологических условий. Подземные воды Кожевниковского месторождения подземных вод (рисунок 1.6) приурочены к неограниченному в плане, изолированному в кровле и подошве напорному водоносному горизонту. Проведенными работами было установлено, что гидравлическая связь палеогенового горизонта с грунтовыми водами верхнего горизонта отсутствует.

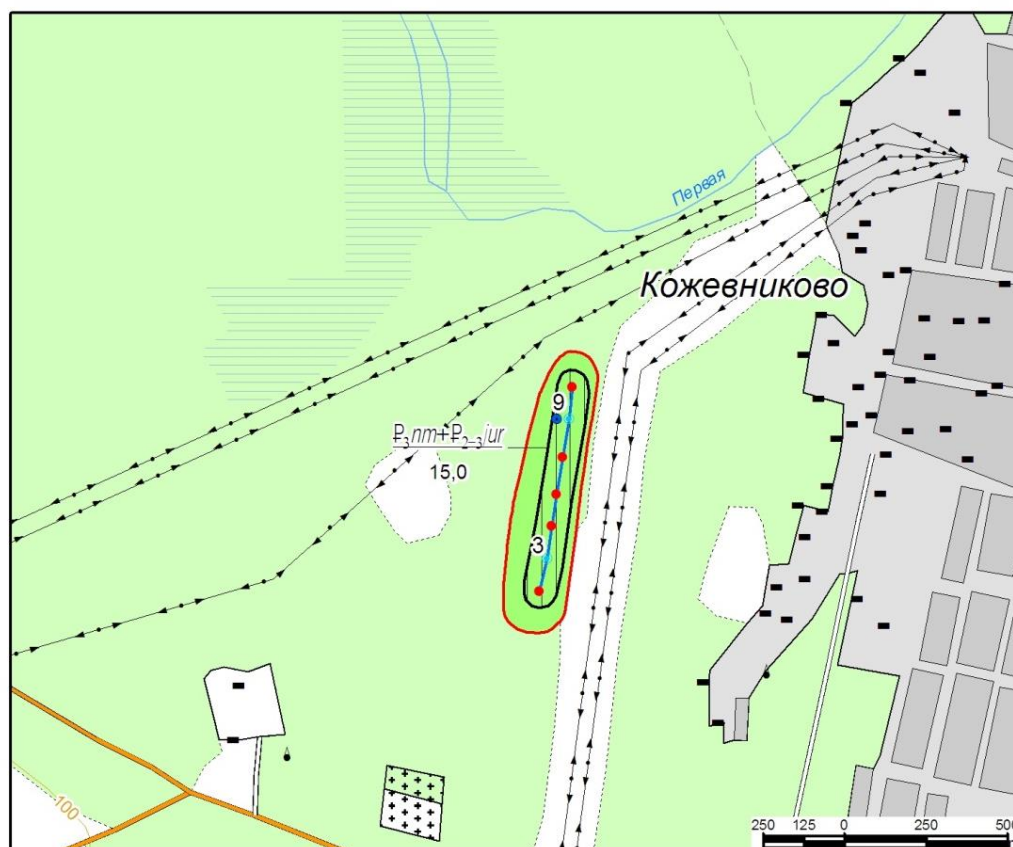


Рисунок 1.6 – Современное состояние Кожевниковского месторождения подземных вод [7]

Условные обозначения

1. Границы

- $\frac{P_{3nm} + P_{3jur}}{15.0}$ МПВ (условные); в числителе - индекс водоносного горизонта, в знаменателе - запасы подземных вод, по государственному учету, тыс. м³/сут
- расчетные границы II пояса ЗСО МПВ

2. Категории земель по целевому назначению (в пределах II пояса ЗСО)

- земли лесного фонда

3. Правовой статус земель (в пределах условных границ МПВ)

- ▨ государственная собственность

4. Прочие обозначения

- проектная скважина Кожевниковского МПВ
- 3 разведочная скважина Кожевниковского МПВ и ее номер
- 9 разведочная скважина с отбором проб воды и ее номер

1.6 Геологические и инженерно-геологические процессы

Состав пород. По литолого-фациальному составу и фундаменту плиты, в пределах Томской области, выделяются два региона: Приалатаусский и Центрально-Западносибирский.

Фундамент плиты сформировался тектоническими движениями двух типов. Первые связаны развитием структурно-формационных зон геосинклинального этапа, вторые – с образованием крупных разломов при растяжении земной коры в раннем мезозое.

В тектоническом отношении город расположен на сочленении Томь-Колыванской складчатой зоны и Западно-Сибирской плиты (тектонические структуры I порядка, разделенные тектоническими разломами). Городская территория расположена в пределах Томь-Колыванской складчатой зоны, разбита тектоническими нарушениями на три блока (Южный, Северный и Западный), входящими в состав Томского выступа данной зоны.

Геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические условия определяются граничным положением на сочленении Западно-Сибирской плиты и Томь-Колыванской складчатой зоны [8].

Тектонический разлом I порядка (субмеридианального направления) копируется р. Томью. Нарушения II порядка (субширотного направления) – притоками р. Томь (Ушайка, М. Киргизка, Басандайка и пр.), более мелкого порядка – притоками малых рек. Нарушения II порядка делят правобережную часть на блоки: Басандайский, Южный, Северный, Кузовлевский.

Верхний структурный этаж (Pg-Q) несогласно залегает на сильно дислоцированных отложениях палеозоя, при этом проявления тектонических процессов не сказались на состоянии и условиях залегания.

В геоморфологическом отношении город расположен в пределах западного склона Томь-Яйского водораздела и представляет собой всхолмленную равнину, сформировавшуюся в четвертичное время под

действием эрозионных процессов и аккумулятивной деятельности. Абсолютные отметки в пределах города колеблются от 73 до 210 м.

Основными формами рельефа являются водораздел и речные террасы. Река Томь имеет ассиметричную долину, плоскую в левобережной части и крутосклонную – на правом берегу. Ширина долины может достигать 5 км.

В пределах городской территории выделяются следующие геоморфологические элементы:

- Томь-Яйский водораздел и его склоны - основная геоморфологическая структура, имеющая доминирующее распространение в пределах городской территории (абс. отметки изменяются от 90-110 до 210 м). Однако в результате эрозионной деятельности водных потоков в пределах водораздела сформировались такие типы рельефа, как аккумулятивный, аккумулятивно-эрозионный и абразионный, отличающиеся степенью эродированности, подверженности другим экзогенным геологическим процессам. Собственно аккумулятивная часть водораздела (абсолютная отметка от 200м и более) имеет относительно пологий рельеф, заболоченный в понижениях. Эрозионный склон водораздела (абсолютная отметка 170-190 до 200 м) - от полого наклонного до крутого (уклоны поверхности могут достигать более 30%), рельеф бугристо-западинный, осложнен оврагами, оползнями. Абразионный склон водораздела по границам тектонических блоков круто обрывается к р. Томь и ее притокам. В рельефе отчетливо прослеживаются отдельные уступы в виде полого наклоненных ступеней, образованных в результате отступления древнего пресноводного моря. Рельеф также осложнен овражно-балочной сетью, оползнями, имеются многочисленные выходы родников.

В долине р. Томь прослеживаются пойма и надпойменные террасы, число которых достоверно не определено. Многими специалистами обосновываются четыре надпойменных террасы.

- Высокая и низкая поймы р. Томь и малых рек. Ширина поймы в пределах городской черты колеблется от 50м (малые реки) до 1.5км и более (левый берег р. Томь). Абсолютная отметка колеблется от 73 до 75м. Пойма часто заболочена и заторфирована, затопливается паводковыми водами редкой повторяемости;
- I аккумулятивная надпойменная терраса р. Относительные превышения над урезом воды составляют 5-10 м (абсолютная отметка 75-80 м). Наблюдается обводнение грунтов из-за выходов подземных вод в виде родников;
- II аккумулятивно-эрозионная надпойменная терраса р. Ушайки также имеет прерывистое распространение (абсолютная отметка 80-90 м). Ширина может достигать 1км. (преимущественно до 300 м).

1.8 Рекомендации по размерам зоны санитарной охраны

Зона строгого режима организуется в пределах окружности на расстоянии 30 м от скважин. Второй пояс ЗСО рассчитывался при нагрузке на водозабор 20,0 тыс м³/сут на расчетное время работы водозабора, равное 10000 сут.

В соответствии с регламентом по выполнению данной работы размеры II пояса зоны санитарной охраны определены в подготовительный период методом геофильтрационного моделирования при нагрузке на водозабор 15,0 тыс. м²/сут (t=200 сут) с использованием параметров, определенных при геологоразведочных работах. По результатам моделирования получены следующие размеры II пояса зоны санитарной охраны: вверх по потоку – 74,8 - 87,7 м, вниз по потоку – 87,0 – 108,0 м, общая ширина – 877,7 м.

2 Анализ качества подземных вод Кожевниковского района

2.1 Мониторинг подземных вод

Мониторинг подземных вод изучает их состояние в природном (естественном) или нарушенном состоянии, обусловленном воздействием различных техногенных источников. В природном состоянии подземные воды характеризуются естественными закономерностями формирования гидродинамического и гидрохимического режима. В нарушенном состоянии изменяется их уровень, температурный и гидрохимический режим под влиянием различных видов хозяйственной деятельности: добыча полезных ископаемых, в том числе и подземных вод; строительство и эксплуатация водохранилищ, мелиоративных систем; городские агломерации, полигоны захоронения сточных вод и др. В рамках данной подсистемы изучаются также прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы подземных вод, добыча и использование питьевых, минеральных, технических вод, их загрязнение.

Мониторинг подземных вод осуществляется по государственной опорной и объектным наблюдательным сетям. Он включает наблюдения за уровнем, температурой и качественным составом подземных вод под влиянием природных и техногенных факторов [7]. Прослеживается влияние отбора подземных вод и их загрязнения на другие компоненты окружающей природной среды.

2.2 Химический состав подземных вод

Данные были получены из разных скважин, но принадлежащие одному водоносному горизонту. В таблице 2.1 приведены данные по водозабору ООО «Селькомхоз», а остальные данные принадлежат ЗАО «Дубровске». Зависимость всех макрокомпонентов с 1971 по 2015 гг. представлены в Приложении А.1.

Таблица 2.1 – Макрокомпонентный состав Кожевниковского района, предоставленные АО «Томскгеомониторинг»

Компонент	15.01.1971*	15.05.1973	21.09.1988*	20.02.1975	16.07.1976	01.08.1978	14.08.1981	31.08.1981	28.07.1987	15.06.1998*	5.06.2015*	ПДК по СанПиН 2.1.4.10749-01
pH	7,7	6,7	7,6	6,7	7,27	7,6	7,44	7,1	8	7,9	7,3	6.5-9
HCO ₃ ⁻	366	390,5	366,1	439,34	506,4	457,6	439,34	475,9	524,76	274,8	445,4	
SO ₄ ²⁻	20	-	-	0,82	1,64	0,5	0,82	-	-	0,008	0	500
Cl ⁻	42,6	7,09	2,2	5,32	8,51	1	5,32	2,15	95,72	1,8	0	350
Об.ж., мг-экв/л	2	6,3	5,8	6,8	7,8	7,2	6,8	7,4	8,2	6,6	7	7
Ca ²⁺	30	66,13	104,2	96,19	116,23	102,2	96,19	134,2	100,2	84	90,2	
Mg ²⁺	6	36,48	7,3	24,32	24,31	25,5	24,32	8,5	38,89	18,2	30,4	
Na ⁺	175,26	7,82	6,5	14,71	20	8,5	14,71	11,2	25,06	0,97	11,1	200
Fe ^{общ}	-	0,2	1,3	0,25	2,8	4,6	0,2	3,15	38,89	1,55	6,91	0.3(1)
Мин.	639,86	508,02	486,3	582,88	675,45	594,8	579,88	631,95	579,88	379,8	577,1	
NH ₄ ⁺	-	0,1	0,06	0,2	0,1	0,2	0,2	-	-	1,06	1,62	2.5
NO ₂ ⁻	-	2,4	-	-	5	-	-	-	0,05	0,03	0	3.3

Примечание: * – данным ООО «Селькомхоз»

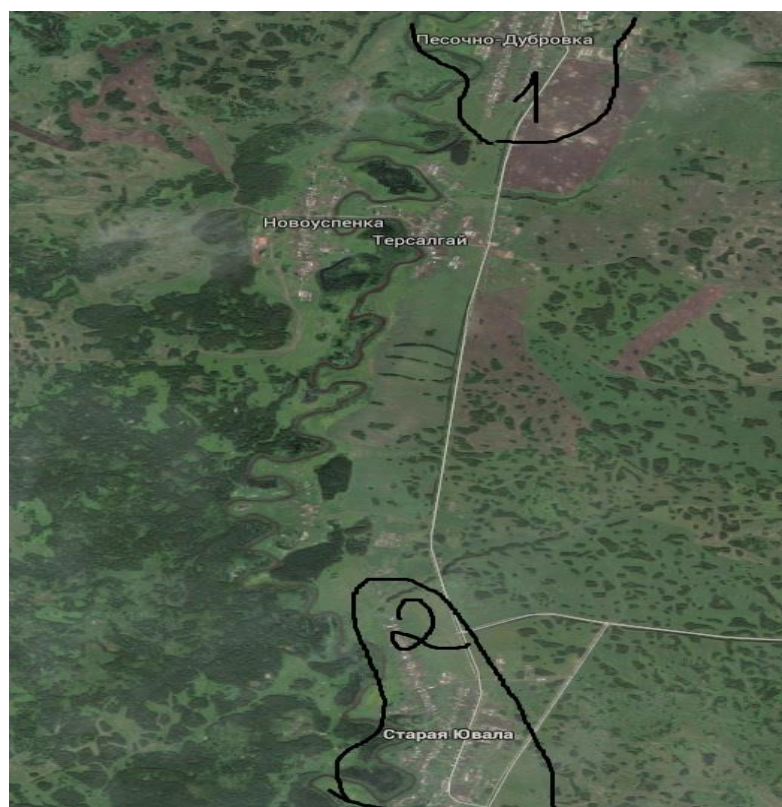


Рисунок 2.1 – Границы деревень 1 – Песочно – Дубровка; 2 – Старая Ювала

Результаты общего химического анализа подземных вод Кожевниковского района показывают, что минерализация воды варьируется в пределах от 500 до 700 мг/л. Значения pH колеблются от нейтральных до слабощелочных (6,7 – 8) и в среднем составляют 7,3. Формула Курлова выглядит следующим образом:

$$M_{0,6} \frac{HCO_3 95}{Ca 64 Mg 28}^{pH 7,3}$$

Вода собственно пресная, относится гидрокарбонатному кальциево-магниевому химическому типу, по величине значения pH – нейтральная.

Следует отметить, что в 1971 г. концентрация Na значительно превосходит концентрации по отношению к другим годам. Наибольшая минерализация пришлась на 1976 год и составила 675,4 мг/л. Также в воде двух водозаборов были выявлены азотосодержащие элементы NH_4^+ и NO_2^- в незначительном количестве, которое не превышает ПДК. Это свидетельствуют о наличии в воде органического вещества животного происхождения. Являются продуктами распада органических примесей, образуются в воде преимущественно в результате разложения мочевины и белков, поступающих в неё с бытовыми сточными водами.

По общей жесткости воды соответствуют ПДК, кроме 1987 года, когда значение жесткости было 8,2 мг-э/л. Превышение составило на 1,2 мг-э/л. По критерию жесткости, воды можно отнести от мягкой до средней жесткости.

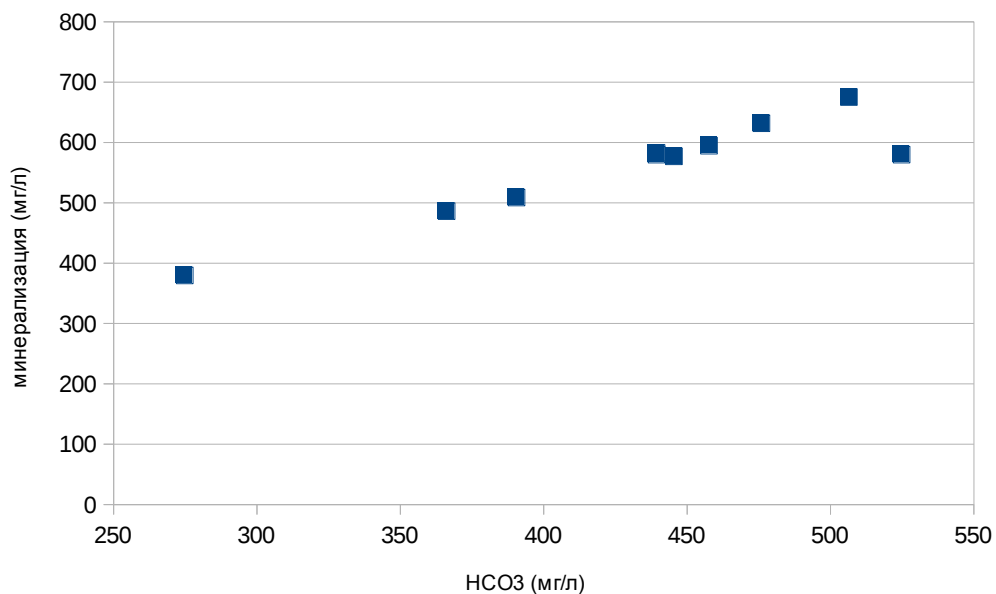


Рисунок 2.2 – Зависимость минерализации и HCO_3^-

Между минерализацией и гидрокарбонат-ионом наблюдается прямая зависимость: при увеличении значения гидрокарбонат-иона значение минерализации увеличивается. Исходя из общих данных по годам с 1973 по 2015 в 1976 г. наблюдается максимальное значение HCO_3^- и составляет 675,4 мг/л.

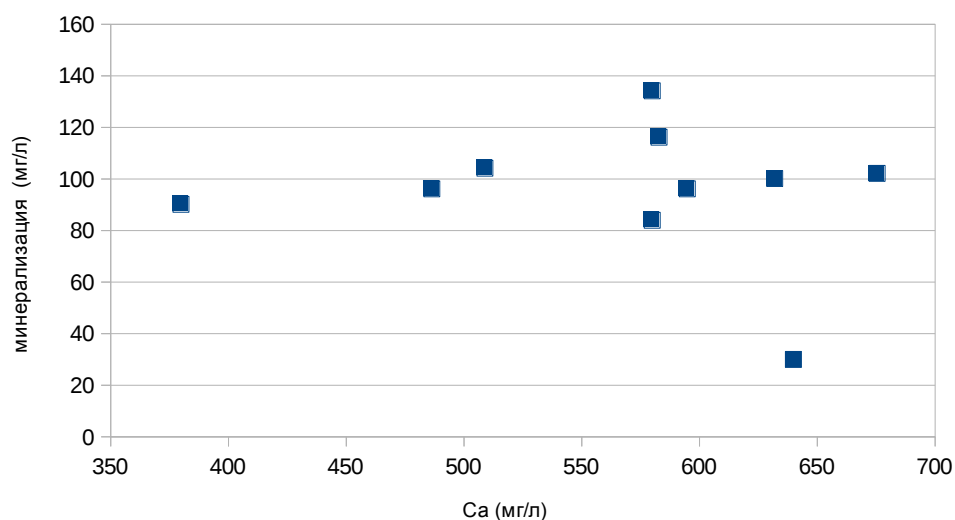


Рисунок 2.3 – Зависимость минерализации и Ca^{2+}

При увеличении значения Ca^{2+} , значение минерализации увеличивается. Наименьшая концентрация Ca^{2+} (30 мг/л) была в 1971, а наибольшая в 1981 и составляла 134,2 мг/л.

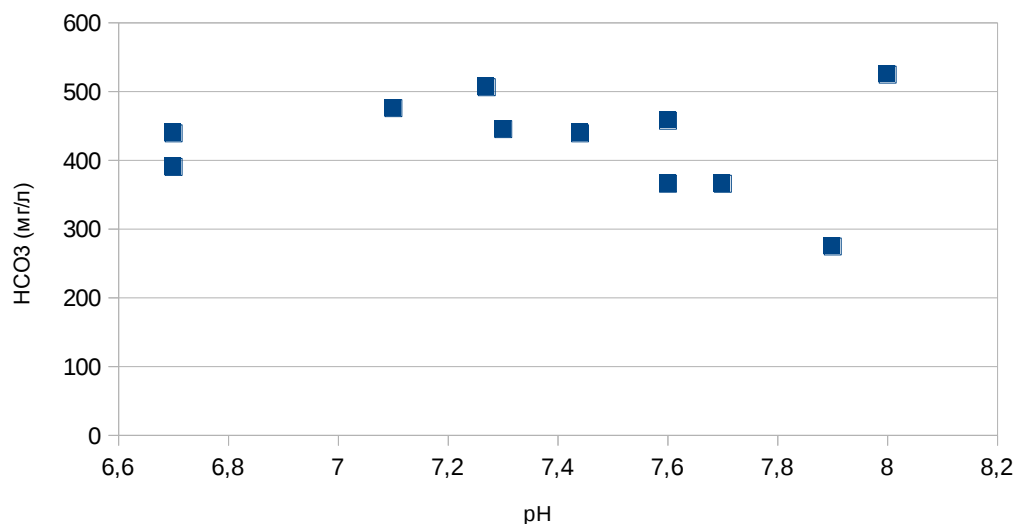


Рисунок 2.4 – Зависимость HCO_3^- и pH

С 1973 по 1976 год происходит постепенное увеличение содержания HCO_3^- , также происходит увеличение pH с 1973 по 1975. По мере уменьшения HCO_3^- до 1981г происходит увеличение pH и дальнейший его спад. С 1981 происходит увеличение HCO_3^- , при этом pH увеличивается закономерно HCO_3^- . По последним данным при уменьшении HCO_3^- значение pH уменьшается. В целом поведение карбонатной системы подчиняется общим гидрогеохимическим представлениям.

График зависимости макрокомпонентов по годам представлен в (Приложение А.1).

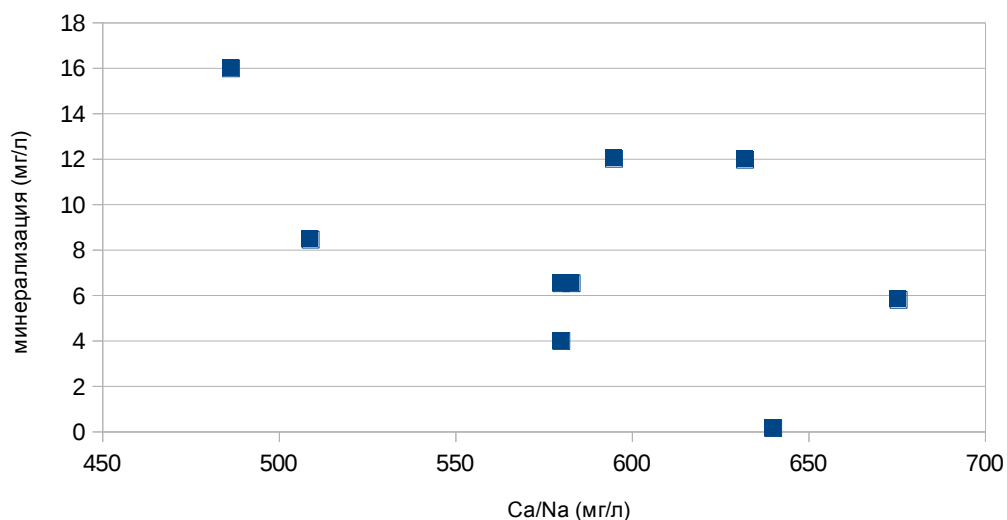


Рисунок 2.5 – График зависимости минерализации от $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^{+}$

Изменения происходят в пределах ПДК по СанПиН 2.1.4.10749-01. Колебания минерализации и компонентов не превышает ПДК. Это означает, что воды пригодны для хозяйственных и питьевых нужд без дополнительной обработки.

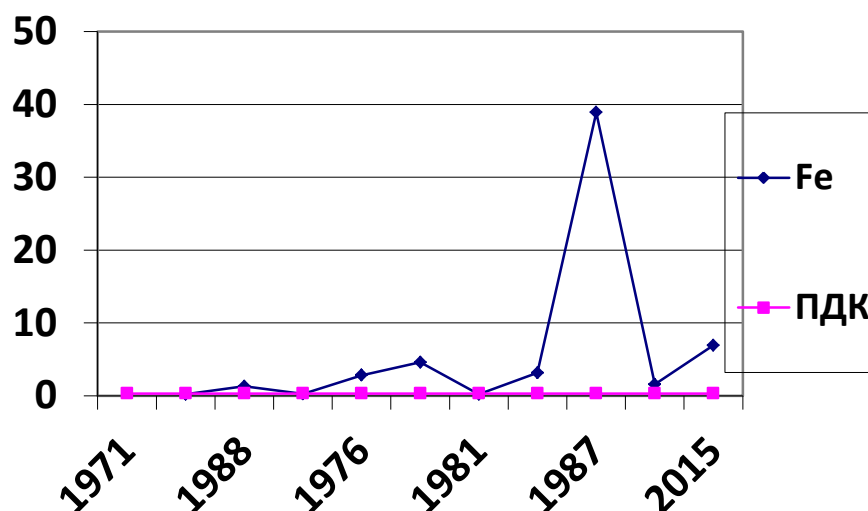


Рисунок 2.6 – График $\text{Fe}^{\text{общ}}$ и ПДК

По данному рисунку видно, что компонент $\text{Fe}^{\text{общ}}$ превышает ПДК. В 2015г. В 1,7 раз, в 1987 г в 130 раз. В 1981 превышение $\text{Fe}^{\text{общ}}$ составляет 11 раз, в 1978 в 15, в 1976 в 9. В 1973 и 1981 значения не были превышены.

Исходя из данных, можно сделать вывод, что в водах сосредоточена большая концентрация железа. Рекомендуется проводить дополнительную очистку воды от $\text{Fe}^{\text{общ}}$.

2.3 Микробиологический анализ воды

Воду на микробиологический анализ отбирали в стерильные стеклянные флаконы с соблюдением правил асептики (рисунок 2.7). Посев воды на выявление микрофлоры осуществляли с минимальным сроком после отбора пробы, минуя стадию хранения. Посев в пробирки осуществлялся методом предельных разведений. О количестве бактерий судили по визуальным изменениям среды, свойственным каждой физиологической группе бактерий.

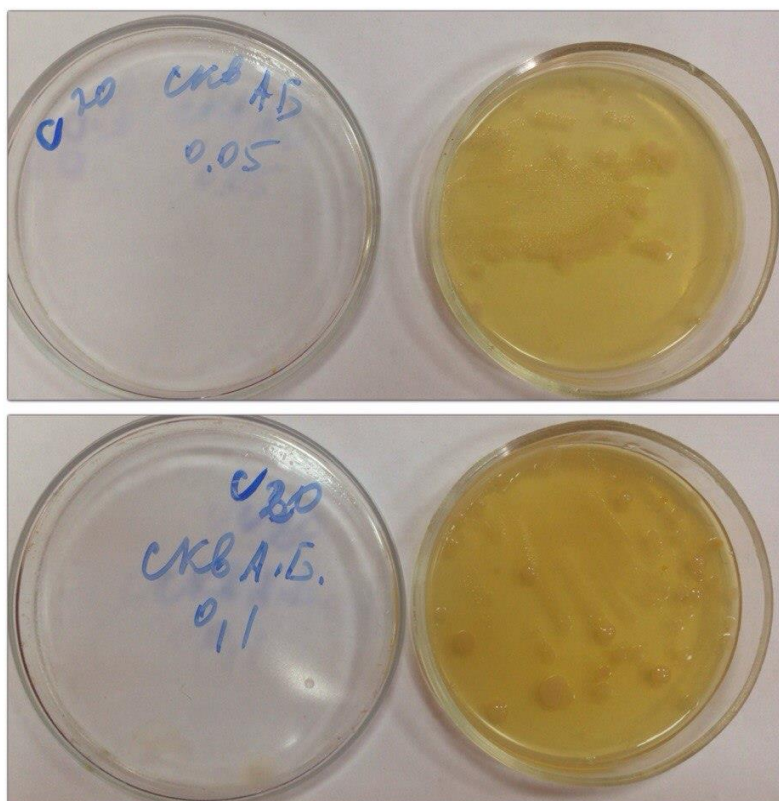


Рисунок 2.7 – Микробиологические пробы воды

Спектр изучаемых физиологических групп бактерий включал: Бактерии группы кишечной палочки (энтеробактерии и мезофильные сапрофиты), психрофильные сапрофиты, олиготрофы, нефтеокисляющие,

нефтетолерантные миксотрофные тионовые и сульфатвосстанавливающие, При исследовании микрофлоры подземных вод использовались классические методики, основанные на применении селективных питательных сред. Исследуемая вода высевалась на твердые среды в чашки Петри и на жидкие в пробирки. На чашках подсчитывалось количество выросших колоний. Интенсивность роста оценивали в баллах. При количественной оценке роста в пробирках пользовались таблицами Мак-Креди, составленными на основе статистических методов. Сапрофиты выращивали на мясо-пептонном агаре при температуре 20–22 °С. Подсчет выросших колоний осуществляли спустя 2 суток после посева. Нефтеокисляющие бактерии, использующие в процессах метаболизма нефть и ее дериваты, выявляли на агаризованной среде Мюнца с нефтью в качестве единственного источника углерода и энергии. Посевы культивировали при температуре 20– 22 °С в течение двух недель. По истечении срока инкубации подсчитывали выросшие колонии. В качестве контроля служили посевы тех же проб воды на твердую среду Мюнца без добавления нефти. Посевы вели в четырехкратной повторности. Олигокарбофилы выявляли на агаризованной дистиллированной воде без добавления органических веществ. Пробы воды в количестве 0,1 или 0,05 мл высевали в чашки Петри, посевы инкубировали при комнатной температуре в течение двух-трех недель. Выросшие колонии подсчитывали под увеличением с использованием счетчика колоний. Сульфатредуцирующие бактерии культивировали на среде Постгейта с лактатом кальция в качестве источника органического вещества. Посев осуществляли способом предельных разведений. Об интенсивности процесса редукции сульфатов судили по появлению в среде черного осадка сульфида железа, образующегося в результате реакции сероводорода (микробной редукции сульфатов) и находящегося в среде железа. Выявляли психрофильные (20 °С) и термофильные (45 °С) формы сульфатвосстанавливающих бактерий.

Биогеохимическое значение выбранного комплекса физиологических групп микроорганизмов хорошо представлено в работах различных авторов.

Результаты микробиологического анализа представлены в таблице 4.1, по которым можно судить, что энтеробактерии и мезофильные сапрофиты в воде скважины и водопровода отсутствуют. Это характеризует воду по этим показателям как безопасную для здоровья человека по санитарно-гигиеническим показателям.

Таблица 2.2 – Микробиологический анализ проб

Физиологические группы бактерий, кл/мл	Название или шифры проб		Нормы чистой воды
	Вода из скважины	Вода из крана	
Энтеробактерии	0	0	
Мезофильные сапрофиты	0	0	<50
Психрофильные сапрофиты	280умер-загр	80 чистая	
Олиготрофы	1260	0	
Железобактерии	1800	0	
Нефтеокисляющие	330	30	550кл/мл
Нефтетолерантные	160	0	
Миксотрофные тионовые	730	0	
Сульфатвосстанавливающие	100кл/15балл	0	
Индекс олиготрофности	4,3	-	

В то же время, в воде скважины в количестве 280 кл/мл присутствуют психрофильные сапрофиты. Это характеризует воду как умеренно-загрязненную. Поскольку распространение психрофильных сапрофитов напрямую связано с наличием лабильного органического вещества, возможно предположить, что загрязнение вызвано и микробами и органическим веществом.

Количество олиготрофов – микробов, показателей степени минерализации органического вещества, значительно превышает количество психрофильных сапрофитов. Индекс минерализации составляет 4,3 и характеризует воду как способную к самоочищению, несмотря на имеющееся загрязнение.

Железобактерии в воде скважины присутствуют в значительном количестве, что дает им возможность инициировать процессы коррозии, особенно если существует застойный режим.

Присутствие нефтеокисляющих и нефтетолерантных микроорганизмов незначительно и связано с застойностью режима скважины. При недостатке нефтяного питания, нефтетолерантные и нефтеокисляющие бактерии могут существовать за счет лабильного органического вещества и входить в состав психрофильных сапрофитов.

Миксотрофные тионовые бактерии специализируются на окислении сероводорода до сульфатов. Они являются симбионтами сульфатвосстанавливающих бактерий, поставляя последним сульфаты как источников кислорода. Взаимное содружество тионовых и сульфатвосстанавливающих бактерий в воде скважины очевидно: тионовые способствуют развитию максимальной активности сульфатвосстанавливающих бактерий – 15 баллов.

Вода из водопровода практически стерильна, так как прошла водоподготовку. Небольшое количество психрофильных сапрофитов может быть обусловлено заиливанием водопроводного крана.

Воду из скважины можно использовать в качестве питьевой, после проведения соответствующей водоподготовки.

2.4 Степень изученности качества подземных вод

Качество подземных вод палеогенового водоносного горизонта специалисты геомониторинга изучали в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.10749-01 «Питьевая вода». В пределах условных границ месторождения было отобрано 3 пробы воды для производства общего химического анализа, определения микрокомпонентного состава и бактериологического анализа подземных вод.

Основной объем исследований (общий химический анализ, определение микроэлементов) выполнен в лаборатории Томской комплексной геологоразведочной экспедиции. Бактериологический анализ выполнялся в Кожевниковской районной санитарно-эпидемиологической станции.

Подземные воды палеогенового водоносного горизонта по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-магниевые, реже кальциево-натриевые с минерализацией от 253,8 до 457,9 мг/л. Воды умеренно жесткие и жесткие, от слабокислых до слабощелочных. Содержание железа общего изменяется от 0,5 до 5,0 мг/л, в среднем составляя 1,92 мг/л. Содержание марганца составляло 0,1 - 0,5 мг/л, в среднем равно 0,22 мг/л. Содержание в воде железа и марганца, как показали лабораторные исследования, доводится до нормативных значений методом упрощенной аэрации с последующей фильтрацией на песчаных фильтрах. При этом улучшаются и органолептические показатели воды. В 50% проб отмечено присутствие фенолов, содержание которых достигает 0,028 мг/л. Ниже норм действующего ГОСТа в воде содержится фтор, максимальное содержание которого достигает 0,65 мг/л. Остальные элементы и показатели соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.10749-01. В бактериологическом отношении воды соответствуют санитарным нормам. Воды палеогенового водоносного горизонта после соответствующей подготовки (обезжелезивание, фторирование) могут быть использованы для централизованного водоснабжения.

Значения показателей и компонентов качественного состава подземных вод приведены в таблице 2.3.

Анализ проб воды выполнен в гидрохимической лаборатории ОАО «Томскгеомониторинг» (ныне АО) и в лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области».

По результатам выполненных анализов установлено, что подземные воды палеогенового водоносного горизонта гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,45 г/л, нейтральные, жесткие (рисунок 1.6). Большинство определявшихся показателей и элементов соответствует требованиям действующих нормативных документов. Исключение составляет содержание железа общего (1,23 мг/л), марганца (0,15 мг/л), кремния (18,9 мг/л) и фтора (<0,5 мг/л).

Таблица 2.3 – Показатели качества подземных вод палеогенового водоносного горизонта на Кожевниковском МПВ (по результатам поисков и предварительной разведки)

Наименование показателей, компонентов	Содержание показателей и компонентов, мг/л		СанПиН 2.1.4.10749-01
	от	до	
Бактериологические показатели			
Коли-индекс	<3	-	3
Коли-титр	>333	-	300
Химические вещества, мг/л			
Основные катионы			
Натрий+калий (Na+K)	2,53	63,69	-
Кальций (Ca)	40,22	120,67	-
Магний (Mg)	3,65	52,26	-
Аммоний (NH ₄)	0	5,0	-
Железо общ.(Fe _{общ.})	0,5	5,0	0,3
Основные анионы			
Хлор (Cl),	2,81	60,27	350
Сульфаты (SO ₄)	0	29,39	500
Нитриты (NO ₂)	0	следы	33
Нитраты (NO ₃)	0	следы	45
Гидрокарбонаты (HCO ₃)	289,8	516,87	-
Микрокомпоненты			
Свинец (Pb)	0	0,05	0,03
Фтор (F)	0	0,65	1,2
Марганец (Mn)	0,1	0,5	0,1
Хром (Cr)	0	следы	-
Медь (Cu)	0	0,1	1
Цинк (Zn)	0	0,2	1
Бром (Br)	0	2,81	-
Ртуть (Hg)	0	0,005	-
Молибден (Mo)	0	следы	-
Другие показатели			
pH, ед. pH	6,4	8,1	-
Жесткость общ, мг-экв./л	4,30	7,70	7,0
Фенолы, мг/л	0	0,026	0,01
Окисляемость перманганатная, мгО/л	0,72	5,20	10
Общая β-активность	0	0	-
Уран (U-238), г/л	0	3,2×10 ⁻⁴	1,7
Радий (Ra-226), г/л	0	10,4×10 ⁻⁹	1,2×10 ⁻¹⁰
Сухой остаток, мг/л	253,8	457,9	1000

В бактериологическом отношении воды чистые, здоровые. По показателям радиационной безопасности подземные воды соответствуют показателям, установленным требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01.

2.5 Оценка качества воды

Согласно требованиям санитарных норм и правил, вода, используемая на хозяйственно-питьевое водоснабжение, должна иметь благоприятные органолептические свойства, быть безвредной по содержанию химических элементов и соединений и безопасной в эпидемиологическом отношении (чистой, здоровой).

В соответствии с данными требованиями специалисты "Томскгеомониторинг" проводят наблюдения за качественным составом подземных вод: исследуют представленные недропользователями результаты химических анализов подземных вод, отобранных из эксплуатационных скважин и скважин ведомственных наблюдательных сетей на соответствие качественного состава подземных вод санитарным нормам и изменение его под влиянием хозяйственной деятельности.

"Томскгеомониторинг" проводит оценку качества не только питьевых, но и минеральных, технических и сточных вод.

Таким образом, в Кожевниковском районе наблюдается увеличение NO_3^- в водопроводных трубах. Данную тенденцию можно связать с возможными процессами микробной деятельности, происходящими по ходу движения подземной воды к потребителю (денитрификация и нитрификация). Данное предположение возможно подтвердить дополнительным микробиологическим анализом воды. Появление компонента Cl^- на выходе из крана, можно предположить, появляется в результате поступления Cl^- с поверхности. На данной территории находится множество скота, различных посевов, удобрений и пр., что возможно могли спровоцировать появление Cl^- .

2.6 Водоснабжение Кожевниковского района

Проблема водоснабжения Кожевниковского района стоит достаточно остро уже на протяжении многих лет. Так, проблему Кожевниковского водоснабжения озвучил в своем интервью от 11 августа 2015 года В.Т. Колмаков, председатель районного Общественного совета. Цитата: «Проблемы водоснабжения не решены ни в одном поселении. Население с завидным постоянством жалуется на плохой напор и грязную воду. Анкетирование показало, что в рейтинге проблем водоснабжение и качество воды стоят на первом месте. В свое время бюджетные средства были вложены в очистку питьевой воды, но ее качество остается низким. Станция водоподготовки в Уртаме, стоимостью около 7 млн рублей, так и не была запущена в эксплуатацию, одна из двух очистительных станций в Кожевникове требует ремонта. Большая часть водопроводов в Кожевникове проложена из стальных и чугунных труб. Сети были построены 30-40 лет назад, износ - 80-90 процентов. По этой причине происходят частые порывы. В 2014 году коммунальщики ликвидировали 53 порыва».

Проблемы данного района можно представить в виде схемы.

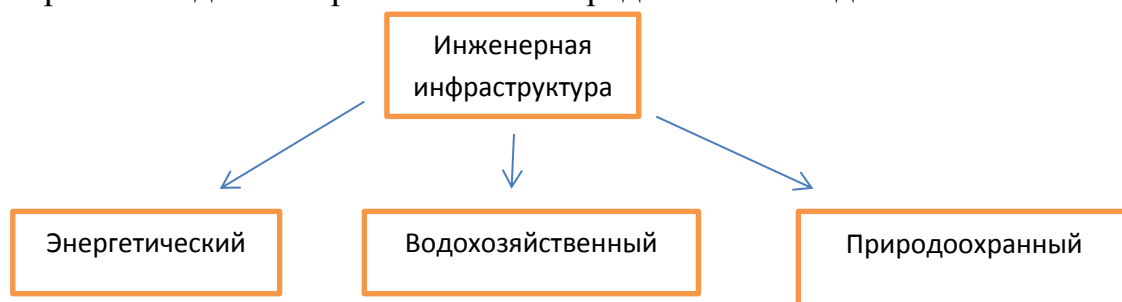


Рисунок 2.8 – Инженерная инфраструктура города
Каждый комплекс состоит из ряда производств, сформированных по технологическому признаку:

- Ресурсообеспечивающие объекты
- Производственные предприятия (очистка природных и сточных вод, утилизация, уничтожение и захоронение производственных и бытовых отходов)
- Снабжающие системы или передаточные устройства

Таблица 2.4 – Нормативы и тарифы потребления холодной воды от
19.12.2014 г.

Потребитель	Наименование услуги	Норматив потребления на 1 проживающего, л/сут.	Тариф, руб./м.куб.
Потребители г. Томска	Питьевая вода	85	34,14
Потребители села Кожевниково			25,36

Целью настоящего исследования является изучение качества подземных вод в Томской области Кожевниковского района (на примере деревни Успенка). В малонаселенных пунктах Томской области подготовка воды, как правило, элементарна. В подготовку воды входит только стадия отстаивания. Использование природных вод для гигиенических, питьевых и других целей без обработки и подготовки создает угрозу для населения, а именно провоцируя различные заболевания, поэтому водобеспечение граждан Томской области удовлетворительной питьевой водой является актуальной проблемой. В данном районе население периодически жалуется на плохой напор и плохое качество воды. Большая часть водопроводов в Кожевникове проложена из стальных и чугунных труб. Трубы забиты ржавчиной и отложениями, которые снижают качество воды.

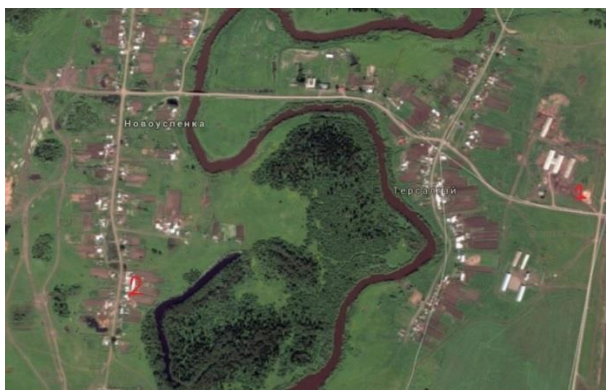
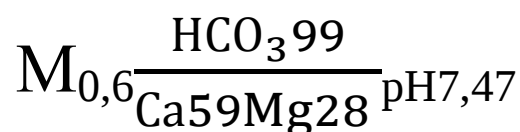


Рисунок 2.9 Деревня Новоуспенка. Карта отбора проб

По инициативе автора осенью 2015 г. в деревне Новоуспенка Кожевниковского района Томской области были отобраны две пробы воды (риснок 2.8). Одна проба была получена из скважины, используемой для водоснабжения населения (рис., точка 1), вторая – из водопроводного крана по адресу Новоуспенка ул. Иркутская 54/2 (рис., точка 2). В данном районе вода поступает из скважины в водонапорную башню. Далее самотеком расходится по водопроводу, поступая в водопроводные краны. Пробы своевременно были отданы на экспертизу в лабораторию гидрогеохимии Научно-образовательного центра «Вода» ИПР ТПУ. Результаты представлены в (таблице 2.5).

По полученным данным можно сделать вывод, что по классификации вод по солености (А.В. Овчинников) вода в скважине относится к классу воды пресные; подкласс собственно пресные. Характеризуется как гидрокарбонатная кальциево-магниева, умеренно жесткая. По величине значения pH – слабощелочная.



По ранее полученным данным специалистов Томскгемониторинга вода по химическому типу полностью идентична.

Водопроводная вода является так же пресной, по величине pH – около нейтральной. Химический состав воды из скважины значительно отличается. Так, в водопроводной воде наблюдается более низкая минерализация, значения HCO_3^- (в 2 раза) и общая жесткость (в 2 раза). Также уменьшается содержание азотосодержащих элементов, таких как NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} на фоне увеличения NO_3^- (в 4 раза). Вместе с тем, интересно отметить, что содержание SO_4^{2-} и Cl^- увеличивается в 5 раз. Уменьшение показателей макрокомпонентов связано с тем, что вода, прежде чем попасть к потребителю, проходит стадию отстаивания, тем самым понижая содержание кальция, магния, гидрокарбонат-иона и, соответственно, минерализацию.

Таблица 2.5 – Химический состав подземных вод с.Новоуспенка
Кожевниковский район, мг/л [9]

Компонент	Проба из скважины	Проба из водопроводного крана	ПДК по СанПиН 2.1.4.10749-01
pH	7,47	7,28	6.5-9
HCO ₃ ⁻	439	244	–
CO ₂	31,7	22,9	–
CO ₃ ²⁻	<3	<3	–
SO ₄ ²⁻	0,01	5,06	500
Cl ⁻	0.76	5.7	350
Об.ж., мг-э/л	6.73	3.97	7
Ca ²⁺	91	65	
Mg ²⁺	26.6	8.2	
Na ⁺	10.2	8	200
K ⁺	0.96	2.22	
Fe ^{общ}	0.47	7.5	0.3(1)
Мин.	568.02	340.79	1000(1500)
NH ₄ ⁺	1.23	0.23	2.5
NO ₂ ⁻	1.4	<0.05	3.3
NO ₃ ⁻	0.03	4	45
PO ₄ ³⁻	0.23	0.05	3.5
Si ⁺	9.26	8.06	10
F ⁻	0.35	0.18	1,2
Сорг.	7.1	6.8	
Zn ²⁺	0.013	0.0071	1
Cd	<0.0002	<0.0002	0,001
Pb ²⁺	0.00044	0.00037	0.03
Mn ²⁺	0.24	0.73	0,1(0,5)
Cu ²⁺	0.0032	0.0027	1
I ⁻	0.019	0.0084	
Ba ²⁺	0.12	0.07	0,1
Al ³⁺	<0.02	0.01	0,5
As	<0.005	0.0039	0.05
Ni	<0.01	<0.01	0.1

Вместе с тем, в водопроводной воде присутствует значительное количество железа, которое превышает ПДК в 25 раз и марганец, превышающий нормы в 7 раз. Подобная ситуация не удивительная для нашей железо-марганцевой провинции, однако данные компоненты в такой высокой

кратности превышения находится в питьевой воде, которую потребляют жители Новоуспенки, не должны.. Также в небольших превышениях норм в воде скважины наблюдается барий, однако после отстаивания его концентрация уменьшается до нормируемых значений.

2.7 Рекомендации по очистке воды

Как выявлено ранее, в водопроводной воде Кожевниковского района, добываемой из скважины, по пути поступления воды к потребителю происходит увеличение железа, марганца, нитратов и др. через водопроводные трубы. Это, вероятно, связано с возможными процессами микробной деятельности, происходящими по ходу движения подземной воды к потребителю (денитрификация и нитрификация). Данное предположение возможно подтвердить дополнительным микробиологическим анализом воды. Появление компонента хлор-иона на выходе из крана можно объяснить вероятным его поступлением с поверхности. В качестве рекомендации самым оптимальным, простым и дешевым, является метод очистки воды через природные сорбенты [2]. Будущий перспективный фильтровальный материал для повышения качества воды является природный цеолит, который обладает уникальным спектром физико-химических, адсорбционных и ионообменных свойств. Именно поэтому они находят широкое применение в практике очистки сточных вод [3]. Также жителям рекомендуется применение специального фильтра по очистке от повышенных концентраций железа.

Самый оптимальный (по характеристике простой и дешевый) является метод очистки воды через природные сорбенты [8]. Будущий перспективный фильтровальный материал для повышения качества воды является природные цеолиты, представляющие широко распространенные и дешевое минеральное сырье, обладающие уникальным спектром физико-химических, адсорбционных и ионообменных свойств, именно поэтому они находят широкое применение в практике очистки сточных вод.

Согласно СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение наружные сети и сооружения» обезжелезивание подземных вод следует предусматривать фильтрованием в сочетании с одним из способов предварительной обработки воды: упрощенной аэрацией, аэрацией на специальных устройствах, введением реагентов-окислителей.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В21	Брюшко Анна Вячеславовна

Институт	Институт Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. <i>Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона)</i>	<i>Объектом исследования является питьевая скважина Кожевниковский район, изучение химического состава подземных вод на основе гидрогеохимических данных.</i>
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: • физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; • действие фактора на организм человека; • приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); • предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)	<i>Технологический процесс характеризуется наличием следующих вредных производственных факторов</i> • недостаточная освещенность; • отклонение показателей микроклимата в помещении; • степень нервно – эмоционального напряжения;
1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности • 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)	<i>При ведении технологического процесса, могут возникнуть опасные ситуации для обслуживающего персонала, к ним относятся:</i> • поражение электрическим током; • пожароопасность
2. Экологическая безопасность: • 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.	<i>Рассматриваемый объект не оказывает существенного воздействия на почву и грунты, атмосферный воздух, растительный и животный мир. Сырье и вспомогательные материалы, обращающиеся в технологическом процессе и хранящиеся на участке хранения сырья, а также тара являются не взрывопожароопасными</i>

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: • перечень возможных ЧС на объекте; • выбор наиболее типичной ЧС; • разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; • разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; • разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	В районе деятельности возможно возникновение следующих видов чрезвычайных ситуаций: - техногенного характера (пожары, взрывы, прорыв труб) - природного характера (стихийные бедствия)
---	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	18.02.2016 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ЭБЖ	Шеховцова Н.С.	К.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В21	Брюшко Анна Вячеславовна		

3. Социальная ответственность в организации при проведении геохимического анализа подземных вод.

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 (ГОСТ Р ИСО 26000-2012) [11].

Данная работа представляет собой сравнительный анализ водопроводной воды и воды взятой из питьевой скважины села Новоуспенки Кожевниковского района Томской области. Изучение ее состава макрокомпонентов.

Место проведения работ, расположено в деревне Новоуспенка Кожевниковского района Томской области, в 109 км от г. Томска.

Географически деревня находится западнее центральной части Кожевниковского района на берегу реки Бакса. В геоморфологическом отношении месторождение находится в пределах второй надпойменной террасы с абсолютными отметками - 84 – 89 м. Площадь, охваченная поисково – разведочными работами, составляет 25 км²

Гидрографическая сеть района имеет множество малых рек, например таких как р. Таган и р. Уртамка, длина которых не превышает 100 км. Река Бакса протекает в Новосибирской и Томской областях. Длина реки – 206 км, площадь водосборного бассейна – 4800 км². В гидрогеологическом отношении участок работ приурочен к юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Основным источником для централизованного водоснабжения с. Кожевниково является палеогеновый водоносный горизонт.

Климат района континентальный. Среднегодовая температура - 0,9 °С. Относительная влажность – 72%. Средняя скорость ветра – 3,1 м/с.

Большая часть территории труднодоступна, так как представляет собой тайгу и болота. На территории области обитают 28 видов млекопитающих, более 40 видов птиц и 15 видов рыб.

В результате выполненного комплекса геологоразведочных работ составлен отчет «Поиски и предварительная разведка подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Кожевниково».

3.1 Производственная безопасность

Для целостного представления о выявленных вредных и опасных факторах на рабочем месте геолога, связи их с запроектированными видами работ и системности описания их, ниже приведена таблица основных элементов производственного процесса геологоразведочных работ, формирующих опасные и вредные факторы табл. 7.1

Таблица 3.1 Основные элементы производственного процесса геологоразведочных работ, формирующие опасные и вредные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
1. Обход технологической площадки и отбор проб	1. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны; 2. Тяжесть и напряженность физического труда. 3. Повреждения в результате контакта с насекомыми 4. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе		1. Р 2.2.2006-05 2. СанПиН 2.1.6.1032-01 3. ГОСТ 12.1.010-76

1. Обработка результатов работ 2. Составление геологического отчета с использованием ЭВМ	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны 3. Степень нервно-эмоционального напряжения	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	1. ГОСТ 12.1.038-82 2. ГОСТ 12.1.030-81 3. ГОСТ 12.2.062-81 4. ГОСТ 12.4.125-83 5. ГОСТ 12.4.009-83 6. СНиП 23-05-95 7. СНиП 2.04.05-91 8. СанПиН 2.2.4.548-96 9. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
---	---	--	--

3.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

3.2.1. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны

Пыль - аэрозоль с твердыми частицами дисперсной фазы размером преимущественно 10-4 – 10-1 мм. Производственная пыль по своему происхождению бывает двух видов - органическая и неорганическая. К органической относят пыль растительную (древесную, зерновую, мучную, хлопковую), животную (шерстяную, волосную) и искусственную органическую (резиновую, пластмассовую). Неорганическая пыль бывает минеральная (песок, асбест, стекловата) и металлическая (чугунная, медная, алюминиевая)..

Характер воздействия пыли на организм человека зависит от ее химического состава, который определяет биологическую активность пыли. По этому признаку пыль подразделяют на пыль раздражающего действия и токсическую. К первой относится неорганическая и древесная пыль. Токсической является пыль хрома, мышьяка, свинца и некоторых других веществ. Попадая в организм человека, частицы такой пыли взаимодействуют с кровью и тканевой жидкостью, и в результате протекания химических реакций образуют ядовитые вещества.

Отдельные виды пыли могут растворяться в воде и биологических жидких средах: крови, лимфе, желудочном соке, что может иметь как положительные, так и отрицательные последствия.

Методы и средства защиты от пыли:

- внедрение непрерывных технологий с закрытым циклом (использование закрытых конвейеров, трубопроводов, кожухов);
- автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами (особенно при погрузо-разгрузочных и фасовочных операциях);
- замена порошкообразных продуктов брикетами, пастами, суспензиями, растворами;
- смачивание порошкообразных продуктов при транспортировке (душевание);
- переход с твердого топлива на газообразное или электроподогрев;
- применение общей и местной вытяжной вентиляции помещений и рабочих мест;
- применение индивидуальных средств защиты (очков, противогазов, респираторов, спецодежды, обуви, мазей).

Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса».

3.2.2 Тяжесть и напряженность физического труда

Производственный травматизм тесно связан с физической работоспособностью человека, определяемой силой мышц и мышечной выносливостью. При анализе мышечной деятельности различают два вида работы: статическую и динамическую.

Динамическая работа связана с перемещением груза вверх и вниз и сопровождается сокращением отдельных мышц. При статической работе развивается напряжение мышц без изменения их длины. Однако при таком напряжении мышц приводит к быстрому утомлению и снижению мышечной выносливости.

Статическая работа при неправильной позе может вызвать искривление позвоночника. Динамическую и статическую нагрузку характеризует такой показатель физического труда, как тяжесть.

Оценка тяжести физического труда для мужчин проводится на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05. Оценка тяжести физического труда для женщин на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05.

3.2.3 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). (ГОСТ 12.1.008-78).

3.2.4 Отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе

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

При повышенной температуре воздуха рабочей зоны организм человека не справляется с терморегуляцией и возникает перегрев. Перегревание (гипертермия) сопровождается повышением температуры тела до 38°C.

В тяжелых случаях гипертермия протекает в форме теплового удара, при этом температура тела повышается до 40°C и пострадавший теряет сознание. Высокая температура воздуха усиливает и потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водно-солевого баланса.

Полевые работы были проведены летом, поэтому для предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке, где будут отбираться пробы, предусматривается сооружение навеса. Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. В зимний период рабочие обеспечиваются теплой спецодеждой.

3.3 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению.

Лабораторный и камеральный этапы

3.3.1 Электрический ток.

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 ГОСТ 12.1.038-82 [17].

Основными мерами по обеспечению безопасности являются: организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования аудитории; 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 [17].

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.

3.3.2 Пожароопасность

Пожары на предприятиях, как и во всем современном электрифицированном мире, зачастую возникают по причине повреждения электропроводки, а также машин и агрегатов, находящихся под напряжением. Кроме того, «по старинке» пожароопасность выше там, где возможна неисправность топок, отопительных систем, повреждение емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и тому подобные нештатные ситуации.

Общие требования пожарной безопасности как ЧС изложены в ГОСТ 12.1.004-91[23].

Ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях и на предприятиях являются руководители или лица, исполняющие их обязанности. В эти обязанности входит:

- обеспечивать своевременное выполнение противопожарных мероприятий при проектировании, строительстве и эксплуатации подчиненных им объектов;
- организовать пожарную охрану и добровольные пожарные дружины на вверенных им мероприятиях;
- следить за выполнением соответствующих норм и правил пожарной безопасности и указаний вышестоящих органов по вопросам пожарной охраны;
- предусматривать необходимые ассигнования для содержания пожарной охраны и выполнения противопожарных мероприятий;
- контролировать боеготовность пожарных частей и добровольных пожарных дружин;
- назначать ответственных за обеспечение пожарной безопасности цехов, установок, участков, баз, складов, зданий и сооружений [2].

В соответствии с ОНТП-24 помещение относится к категории Д - это помещения, в которых негорючие вещества находятся в практически холодном состоянии (насосные оросительные станции;

теплицы, кроме отапливаемых газом, цехи по переработке овощей, молока, рыбы, мяса).

3.4 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Лабораторный и камеральный этапы

3.4.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении.

При обеспечении допустимых величин на рабочих местах:

- Перепад температуры воздуха на по высоте должен быть не более 3°C;
- Перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:
 - При категориях работ Ia и Ib - 4°C;
 - При категориях работ IIa и IIб - 5°C;
 - При категории работ III - 6°C.

Нормы производственного микроклимата установлены СанПиН 2.2.4.546 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и ССБТ ГОСТ 12.1.005 – 88 «Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Таблица 3.2 Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

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

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия соответствующие СанПиН 2.2.4.548-96 [24]. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами

вентиляция воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

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

В камеральном помещении необходимо обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы системы вентиляции. Минимальный расход воздуха определяется из расчета 50—60 м³/ч на одного человека, но не менее двукратного воздухообмена в час. При небольшой загрязненности наружного воздуха кондиционирование помещений осуществляется с переменными расходами наружного воздуха и циркуляционного.

3.4.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Нередко наибольшее неудобство пользователям доставляет повышенная отражательная способность экранов мониторов и некачественных приэкранных фильтров (если они установлены на экраны дисплеев). Это вызывает дополнительную усталость глаз. Чтобы ее уменьшить, во многих учреждениях пользователи сами отключают часть светильников и работают при минимальной освещенности, как на рабочем месте, так и на различных поверхностях.

Способы снижения коэффициента пульсации освещенности.

1. подключение обычных светильников на разные фазы трехфазной сети (два или три осветительных прибора);
2. питание двух ламп в светильнике со сдвигом (одну отстающим током, другую опережающим), для чего в светильник устанавливают компенсирующие ПРА;
3. использование светильников, где лампы должны работать от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

Установлено, что уровни оптимальной яркости поверхностей находятся в пределах от 50 до 500 д/м². Оптимальная яркость экрана дисплея составляет 75–100 кд/м². Согласно действующим Строительным нормам и правилам (СНиП 23-05-95) [12] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест (300-500 лк) [12], а для естественного и совмещенного - коэффициент естественной освещенности (КЕО). При выполнении работ высокой зрительной точности величина коэффициента естественной освещенности должна быть больше или равна 1,5 %.

Таблица 3.3 Нормируемые параметры искусственного освещения (СНиП 23 – 05 - 95)

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В-вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение		
		Освещенность, лк		
		при комбинированном освещении		при общем освещении
		всего	от общего	
конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения				
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	400	200	300
2. Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора: В-1,2	500 -	300 -	400 200
3. Аналитические лаборатории	Г-0,8	600	400	500

3.4.3 Степень нервно-эмоционального напряжения

Характеристикой напряжения, наиболее присущей профессиональной деятельности человека-оператора, является состояние утомления.

Компонентами утомления служат:

- чувство слабосилия сказывается в том, что человек чувствует снижение своей работоспособности, даже когда производительность труда еще не падает;
- расстройство внимания;

- нарушение в моторной сфере. Утомление сказывается в замедлении или беспорядочной торопливости движений, расстройство их ритма;
- расстройство в сенсорной области;
- дефекты памяти и мышления;
- сонливость.

Для того чтобы снизить утомляемость работников, необходима правильная организация рабочего места. В санитарных правилах и нормах даются общие требования к организации и оборудованию рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ (СанПин 2.2.2/2.4.1340-03) [13].

Организация и оборудование рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ для различных категорий пользователей (СанПин 2.2.2/2.4.1340-03) [13]:

- рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- окна в помещениях с ВДТ и ПЭВМ должны быть оборудованы регулирующими устройствами (жалюзи, занавески, внешние козырьки и т.д.);
- расстояние между рабочими столами с видеомониторами должны быть не менее 2 ,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м;
- монитор, клавиатура и корпус компьютера должны находиться прямо перед оператором; высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 680 – 800 мм над уровнем стола; а высота экрана (над полом) –900–1280см;
- монитор должен находиться от оператора на расстоянии 60 – 70 см на 20 градусов ниже уровня глаз;
- пространство для ног должно быть: высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной не менее 450 мм. Должна быть предусмотрена подставка для ног работающего шириной не

менее 300 мм с регулировкой угла наклона. Ноги при этом должны быть согнуты под прямым углом. Рабочее место с ВДТ должно иметь легко перемещаемые пюпитры для документов.

3.5 Экологическая безопасность

3.5.1 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.

3.5.2 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.

3.5.3 Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения

Поверхностные воды защищают от засорения, загрязнения и истощения. Для защиты от засорения предотвращают попадание в поверхностные водоемы и реки различных твердых отходов и других предметов. Для защиты от истощения контролируют минимально допустимые стоки вод. Для защиты от загрязнения применяют следующие мероприятия:

- развитие безотходных и безводных технологий и оборотного водоснабжения;
- очистка сточных вод (промышленных, коммунально-бытовых и др.)
- закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты (подземное захоронение);
- очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей.

Подземные воды охраняют от загрязнения и истощения. Для защиты от истощения применяют:

- регулирование режима водозабора подземных вод;
- рациональное размещение водозаборов по площади;
- определение величины эксплуатационных запасов как предела их рационального использования,
- введение кранового режима эксплуатации самоизливающихся артезианских скважин и др.

3.5.4 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.

3.5.5 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 видового 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.

К ООПТ можно отнести: государственные природные заповедники, в том числе и биосферные; национальные парки; природные парки; государственные природные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады.

3.5.6 Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об охране окружающей среды". Статья 51. Требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления.

1. Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации.

2. Запрещаются:

сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;

размещение опасных отходов и радиоактивных отходов на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилищ и в иных местах, в которых может

быть создана опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;

захоронение опасных отходов и радиоактивных отходов на водосборных площадях подземных водных объектов, используемых в качестве источников водоснабжения, в бальнеологических целях, для извлечения ценных минеральных ресурсов;

ввоз опасных отходов в Российскую Федерацию в целях их захоронения и обезвреживания;

ввоз радиоактивных отходов в Российскую Федерацию в целях их хранения, переработки или захоронения, за исключением случаев, установленных настоящим Федеральным законом и Федеральным законом "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";

захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции (рециклирования) или уничтожения.

3. Отношения в области обращения с отходами производства и потребления, а также отходами I - IV классов опасности и радиоактивными отходами регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

4. Юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по утилизации отходов, подготавливают и ежегодно публикуют отчеты о деятельности в области охраны окружающей среды по форме и в сроки, которые установлены федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное управление в области охраны окружающей среды.

Таблица 3.4 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах.

Природные ресурсы и компоненты ОС	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	Создание выемок и неровностей, усиление эрозионной опасности. Уничтожение растительности	Засыпка выемок, горных выработок
	Уничтожение, повреждение и загрязнение почвенного покрова	Мероприятия по охране почв
Лес и лесные ресурсы	Оставление недорубов, захламление лесосек	Оборудование пожароопасных объектов, создание минерализованных полос, использование вырубленной древесины
	Порубка древостоя при оборудовании буровых площадок, коммуникаций, поселков	Попенная плата, соблюдение нормативов отвода земель в залесенных территориях
Вода и водные ресурсы	Загрязнение сточными водами и мусором (буровым раствором, нефтепродуктами, минеральными водами и рассолами и др.)	Отвод, складирование и обезвреживание сточных вод, уничтожение мусора; сооружение водоотводов, накопителей, отстойников, уничтожение мусора
	Загрязнение подземных вод при смешении различных водоносных горизонтов	Ликвидационный тампонаж буровых скважин
	Нарушение циркуляции подземных вод и иссушение водоносных горизонтов при нарушении водоупоров буровыми скважинами и подземными выработками	Оборудование скважин оголовками
	Нарушение состояния геологической среды (подземные воды, изменение инженерно-геологических свойств пород)	Ликвидационный тампонаж скважин. Гидрогеологические, гидрогеохимические и инженерно- геологические наблюдения в скважинах и выработках
Животный мир	Распугивание, нарушение мест обитания животных, рыб и других представителей животного мира, случайное уничтожение	Проведение комплекса природоохранных мероприятий, планирование работ с учетом охраны животных

3.6 Рекомендации по размерам зоны санитарной охраны

Зона строгого режима организуется в пределах окружности на расстоянии 30 м от скважин. Второй пояс ЗСО рассчитывался при нагрузке на водозабор 20,0 тыс м³/сут на расчетное время работы водозабора, равное 10000 сут.

В соответствии с регламентом по выполнению данной работы размеры II пояса зоны санитарной охраны определены в подготовительный период методом геофильтрационного моделирования при нагрузке на водозабор 15,0 тыс. м³/сут (t=200 сут) с использованием параметров, определенных при геологоразведочных работах. По результатам моделирования получены следующие размеры II пояса зоны санитарной охраны: вверх по потоку – 74,8 - 87,7 м, вниз по потоку – 87,0 – 108,0 м, общая ширина – 877,7 м.

3.7 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Ситуации, относящиеся к данной работе:

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

Повышение уровня грунтовых вод происходит под влиянием совокупности различных причин и факторов, совместный учет которых при разработке методов прогноза подтопления практически невозможен. В то же время детальный анализ динамики техногенного подтопления показывает, что суммарное воздействие совокупности факторов может быть учтено, если считать, что на осваиваемых территориях или на их отдельных участках грунтовые воды получают сверху дополнительное питание определенной

интенсивности. Это дополнительное питание обуславливается нарушением естественных условий стока и испарения атмосферных осадков, инфильтрацией в грунты всевозможных водопотерь - из водонесущих и водоотводящих коммуникаций, различных накопителей, технологической воды и т.д. Подтопление территорий происходит также за счет растекания куполов грунтовых вод, сформировавшихся вследствие кратковременных весьма интенсивных утечек и проливов воды аварийного характера.

Интенсивность, плановая конфигурация очагов подтопления (источников дополнительной инфильтрации), продолжительность и характер поступления дополнительного питания весьма различны. При этом в силу чрезвычайно большого разнообразия природных условий и литологического строения территории в одних случаях происходит изменение уровня режима грунтовых вод, в других - формирование техногенной верховодки или техногенного водоносного горизонта. При этом наряду с изменением уровня режима грунтовых вод происходят изменение химического состава подземных вод, влажности и поглощенного комплекса пород зоны аэрации, а также снижение несущей способности грунтов. [4]

В зависимости от результатов прогноза на осваиваемых и освоенных территориях должны проводиться те или иные мероприятия против возможного, развивающегося или уже развившегося подтопления. Мероприятия против подтопления территорий подразделяются на предупредительные и защитные.

Предупредительные мероприятия выполняются с целью предупреждения развития подтопления на осваиваемых территориях и направлены против факторов, действие которых может иметь место при строительстве и эксплуатации рассматриваемых объектов.

Предупредительные мероприятия должны проводиться на всех потенциально подтопляемых (в соответствии с прогнозом) территориях, предназначенных для строительного освоения, они входят в комплекс работ по инженерной подготовке территорий, а в отдельных случаях могут носить

и самостоятельный характер. Они включают в себя следующие виды работ:

- надлежащую организацию и ускорение стока поверхностных вод;
- искусственное повышение планировочных отметок территории;
- устройство защитной гидроизоляции заглубленных сооружений, конструкций и подземных коммуникаций;
- сооружение профилактических пристенных, пластовых и сопутствующих дренажей;
- прокладку профилактических вентиляционных каналов в основаниях подземных сооружений;
- тщательное выполнение работ по строительству водонесущих коммуникаций и правильную их эксплуатацию с целью предотвращения постоянных и аварийных утечек;
- надлежащую организацию складирования отходов производства;
- создание противofильтрационных экранов в основании накопителей и завес вокруг них;
- сооружение перехватывающих подземный поток дренажей.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Студенту:

Группа	ФИО
2В21	Брюшко Анна Вячеславовна

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	-ССН-93 -ССН-1 -СНОР-93
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке	– Расчет затрат времени на проведение гидрогеохимических работ – Расчет затрат времени на полевую камеральную обработку материалов – Расчет сметной стоимости предполевых работ – Расчет сметной стоимости полевых работ – Расчет сметной стоимости камеральных и прочих работ – Расчет итоговой сметной стоимости всех видов работ
Перечень графического материала	Структура затрат по годам на проведение мероприятия по оценке эколого-геохимического состояния вод рек Елизаровка и Киргизка

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2016 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В21	Брюшко Анна Вячеславовна		

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Расчет затрат времени по видам работ, расчет производительности труда, количества бригад, продолжительности выполнения отдельных работ.

Кожевниковское месторождение подземных вод разведано в соответствии с заявкой Томского облисполкома № 2-19-278 от 20.03.1978 г, согласованной с проектным институтом «Томскгражданпроект». Заявленная потребность в подземных водах составляла 15,0 тыс. м³/сут. Геологоразведочные работы проведены при совмещении стадии поисков и предварительной разведки.

Геоэкологические исследования направлены на решение вопросов взаимодействия природы и общества, связанных с геоэкологической оценкой последствий хозяйственной деятельности, качества среды жизнедеятельности населения и выработкой рекомендаций рационального природопользования.

Таблица 4.1 - Расчет затрат времени на геоэкологические исследования.

№	Виды работ	Объем работ	Норма длительности	Нормативный документ ССН.	Итого (в чел. – сменах)
1	Сбор фондовых, архивных и опубликованных материалов по территории (объекту) исследований и смежным территориям.	100с.	1,08	вып.1.ч.1.стр. 23	1,08
2	Пешие переходы и переезды производственных групп и перегоны транспортных средств при проведении полевых работ	105	0,43	вып.1.ч.1.стр 41	45,15

Продолжение таблицы 4.1

3	Опыт по откачке воды из одиночной горной выработки (буровой скважины, колодца, шурфа) центробежным грязевым насосом с погружным электродвигателем при спуско-подъемных операциях вручную	0,24	0,07	Вып.1. ч 4. Стр.32	0,02
4	Транспортировка грузов	105	102,62	Вып.10 стр.14	107,49
5	Лабораторные экологические исследования	4	8,43	Вып. 7а стр.10	33,72
6	Систематизация сведений	200	3,02	Вып.1 ч.1 стр.24	6,04
	Итого:				193,5

4.2 Расчёт затрат времени

Расчет затрат времени произведен по единым нормам времени в соответствии с ССН-93.

Расчет затрат времени (N_i) по каждому виду работ:

$$N_i = H_{вр} * K * V_i \quad (4.1)$$

где $H_{вр}$ – норма времени на выполнение единицы i -го вида проектируемых работ;

K – поправочный коэффициент, учитывающий изменение затрат времени в связи с отклонением условий от нормализованных;

V_i – объем i -го вида работ.

Полевые работы начнутся 20 декабря 2015. Продолжительность 1 день и 20 апреля 2016 года. Камеральная обработка данных продлится 3 месяца.

4.3 Календарный план

Основой любых работ является календарный план, но прежде чем планировать время, ресурсы и деньги, необходимо рассчитать смету.

Начало геоэкологических работ обусловлено календарным планом и поступлением первого аванса. Величина первого аванса зависит от работ, планируемых к выполнению в первом квартале календарного и поэтапного планов, а также от создания производственных запасов.

Календарный план проектируемых работ составляется для:

- определения продолжительности выполнения всего проектируемого комплекса работ;
- для определения взаимосвязи последовательности выполнения работ;
- для оптимизации использования времени;
- для сокращения затрат времени в целом по проекту и т.д.

Календарный план оформляется виде таблицы, в него включаются все проектируемые работы, входящие в сметную форму СМ-1. Календарный план составлен для одного года, но применяется ко всему текущему периоду, запланированному в геоэкологическом задании.

Поэтапный план составляется, для того чтобы уже на стадии планирования организаторы и инвесторы знали, какие виды работ будут выполняться в тот или иной период времени (как правило за квартал) и какими результатами они завершатся. Как правило, отчетным является конец квартала. Первый аванс на производство работ по проекту поступит на расчетный счет в соответствие с договором, тогда как последующие авансы перечисляются на основании акта обмера работ за предыдущий квартал. Поэтапный план представлен в таблице 4.2, календарный план представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.2 – Поэтапный план

№	Виды работ	Дата	Результат
	1 квартал (октябрь – декабрь)		
1	Предварительные работы	10.10 – 15.10	Подготовка к работам
2	Организационные работы	25.11 – 30.11	Подготовка инструментов
3	Гидрогеохимический мониторинг	1.12 – 2.12	Отбор проб воды
4	Транспортировка	2.12	Транспортировка грузов и людей
5	Лабораторные исследования воды	2.12 – 2.02	Подготовка проб и исследование
	2 квартал (январь – апрель)		
1	Предварительные работы	10.01 – 15.01	Подготовка к работам
2	Организационные работы	25.02 – 30.02	Подготовка инструментов
3	Биогеохимический	1.03 – 2.03	Отбор проб воды
4	Транспортировка	2.03	Транспортировка грузов и людей
5	Лабораторные исследования воды	2.03 – 2.03	Подготовка проб и исследование

4.4 Нормы расхода

Таблица 4.3 – Нормы расхода материалов на проведение полевых геохимических работ, зависящих от количества проб

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб	Норма расхода	Сумма, руб.
Все полевые геохимические работы				
Бумага оберточная	кг	36	2,36	84,96
Книжка этикетная	пачка	22	1,003	22,07
Гидрогеохимические и гидролитогеохимические работы				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	Комп.	20	4	80
Итого:				187,03

Таблица 4.4 -расчет затрат на ГСМ

Наименование автотранспортного средства	Количество	Стоимость за 1л (р).
Бензин	250	34
Итого:		8500

4.5. Расчет затрат на лабораторные исследования

Таблица 4.5 – Расчет затрат на подрядные работы

	Метод анализа	Объем	Стоимость руб.	Итого
1	Гравиметрический	2	100	200
2	Титриметрический	2	105	210
3	Потенциометрический	2	180	360
4	Органолептический	4	50	200
	Итого:			970

4.6. Расчеты стоимости основных расходов на геологоразведочные работы

Принятые поправочные коэффициенты:

Районный коэффициент к з/плате и отчислениям на соцнужды -1,3; 1,5;

Коэффициент ТЗК к материалам и оборудованию – 1,18 (Приложение Б.1).

4.7. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Для общего расчета сметной стоимости геоэкологического проекта необходимо оформлять по типовой форме.

Базой выступают для всех расчетов в этом документе – основные расходы. Основные расходы связаны с выполнением работ по проекту, подразделяются на:

- ЭГР
- Сопутствующие работы и затраты.

На данную базу начисляют проценты, которые обеспечивают организацию и управление работ по проекту (расходы, за счет которых обеспечивается содержание всех функциональных отделов структуры предприятия).

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,2% от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ - 0,8% от суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала - 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 10% суммы основных и накладных расходов. Сумма доплат рабочим равняется 2% от суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %.

Сметно-финансовые и прочие сметные расчеты производятся на работы, для которых нет ССН. Основные расходы для них рассчитываются в зависимости от планируемых расходов: труда (количество человек, их загрузка, оклад), материалов, техники. Следует помнить, что затраты труда определяются по трем статьям основных расходов:

1. основная заработная плата (оклад с учетом трудозагрузки);
2. дополнительная заработная плата (7,9% от основной заработной платы);

3. отчисления на социальное страхование (30% от суммы основной идополнительной заработной платы).

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 4.6

Таблица 4.6 – Сметно-финансовый расчет на выполнение
геоэкологических работ

	Статьи основных расходов	Загрузка коэф.	Оклад за месяц	Премия	Районный коэффициент	Итого
1	2	3	4	5	6	7
Основная з/п						
1	Руководитель проекта	1	30 000	0,4	1,3	54 600
1.1	Геоэколог	1	15 000	0,3		25 350
1.2	Рабочий 1 категории	1	8 000	0,2		12 480
1.3	Рабочий 2 категории	1	7 000	0,2		10 920
Итого:						103 350
2	ДЗП (7.9%)					8 164,65
3	ФЗП					111 514,65
4	ЕСН (30.2%)					33 454,4
5	ФОТ					144 969,05
6	Материалы (3%)					4 349,07
7	Амортизация (1.5%)					2 174,54
8	Командировки (2%)					2 899,381
Итого:						154 392

Таблица 4.7 - Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ
(СМ 1)

		Ед. изм.	Кол-во	Сумма основных расходов	Полная сметная стоимость
I основные расходы					
Группа А геоэкологические работы					
2	Геоэкологические работы				154 392
3	Полевые работы:				
3.1	Гидрогеохимическое опробование	проба	4	2 160,2	8 640,8
3.2	Гидрогеологическое опробование	проба	4	1 496,8	5 987,2
3.3	Биогеохимическое опробование	проба	2	1 885	3 770
Итог полевых работ:					172 790
4	Организация полевых работ	%	1,2		2 073,48
5	Ликвидация полевых работ	%	0,8		1 382,32
6	Камеральные работы	Руб.	70		120 953
Группа Б (сопутствующие работы)					
1	Транспортировка грузов и персонала	Руб.			1000
Итог основных расходов:					298 198,8
II накладные расходы		%	10		29 819,88
Итог основных накладных расходов					328 018,68
III Плановые накопления		%	15		49 202,8
IV Компенсированные затраты					
4.1	Производственные командировки	%	0,5		1 490,9
4.2	Полевое довольствие	%	3		8 945,9
4.3	Доплаты и компенсации	%	8		23 855,9

Продолжение таблицы 4.7

4.4	Премии	%	1,5		4 472,9
Итог компенсированных затрат					38 765,7
V подрядные работы					
5.1	Лабораторные работы	Руб.			302 508
VI Резерв		%	3		9 840,6
Всего по объекту					728 335
НДС		%	18		131 100,4
Всего по объекту с учетом НДС					859 435,4

Вывод: Сметная стоимость по поверхностному водозабору составляет 859 435,4тыс. руб.

Таблица 4.8 - Расчет чистой текущей стоимости

	Показатели	Шаги расчета, кварталы				
		0	1	2	3	4
1	Чистый денежный поток от операционной и инвестиционной деятельности	- 630000	234000	234000	234000	234000
2	Коэффициент дисконтирования	1,00	0,97	0,93	0,9	0,87
3	Дисконтированный денежный поток	- 630000	225965,12	218206,13	210713	183229,2
4	Накопленный дисконтированный денежный поток	- 630000	-404034,9	-185828,7	24884,8	208113,9

4.8. Расчет сроков окупаемости проекта

$$a_i = \frac{1}{1 + i\bar{t}}$$

Таблица 4.9 – Расчета срока окупаемости

A (Коэффициент дисконтирования)		t - номер шага (квартала)
A ₀	1	0
A ₁	0,9656628854	1
A ₂	0,9325048082	2
A ₃	0,9004852838	3
A ₄	0,8695652174	4

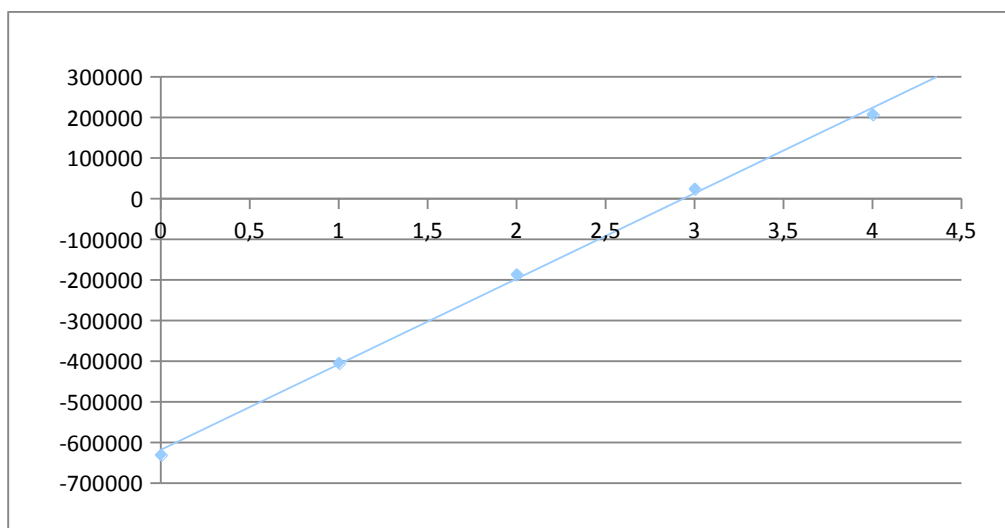


Рисунок 4.1 – Срок окупаемости проекта

Вывод:

- Срок окупаемости 2,9 квартала.
- Накопленный дисконтированный поток 208113 тыс.руб.
- NPV>0 принятие проекта целесообразно
- Срок окупаемости 8,5 месяцев <1года

Заключение

В данной работе в соответствии с поставленной целью была рассмотрена проблема питьевой воды Кожевниковского района Томской области. Также были решены задачи: 1. Изучен состав воды из водопроводного крана и воды добытой из скважины; 2. Оценено насколько вода соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01; 3. Выявлено отличие состава воды, находящейся в скважине и воды, которую потребляют люди села Новоуспенки. 4. Предложены рекомендации по устранению причин загрязнения вод.

В ходе исследования были отобраны две пробы воды: из водопровода и из скважины села Успенка Кожевниковского района. Выявлено, что эти воды относятся к пресным, нейтральным или слабощелочным.

Химический состав воды из скважины значительно отличается. Так, в водопроводной воде наблюдается более низкая минерализация, значения HCO_3^- (в 2 раза) и общая жесткость (в 2 раза). Также уменьшается содержание азотосодержащих элементов, таких как NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} на фоне увеличения NO_3^- (в 4 раза). Вместе с тем, интересно отметить, что содержание SO_4^{2-} и Cl^- увеличивается в 5 раз. Уменьшение показателей макрокомпонентов связано с тем, что вода, прежде чем попасть к потребителю, проходит стадию отстаивания, тем самым понижая содержание кальция, магния, гидрокарбонат-иона и, соответственно, минерализацию. По микробиологическим показателям, таким как психрофильные сапрофиты, воду скважины можно отнести к умеренно-загрязненным.

Установлено, что в водопроводной воде присутствует значительное количество железа, которое превышает ПДК в 25 раз и марганец, превышающий нормы в 7 раз. Присутствие высоких концентраций данных компонентов приводит к появлению железистого вкуса воды, а также выпадает рыжий хлопьевидный осадок. Также в небольших превышениях норм в воде скважины наблюдается барий, однако после отстаивания его концентрация уменьшается до нормируемых значений.

В целом можно сказать, что химический состав исследуемых подземных вод типичен для юго-восточной части Западно-сибирского артезианского бассейна, где наблюдаются повышенные содержания железа и марганца. В этой связи использование воды для хозяйственного питьевого назначения невозможно без предварительного обезжелезевания. Согласно СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение наружные сети и сооружения» обезжелезивание подземных вод следует предусматривать фильтрованием в сочетании с одним из способов предварительной обработки воды: упрощенной аэрацией, аэрацией на специальных устройствах, введением реагентов-окислителей.

Список используемых источников

1. Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований. – М.: Недра. 1986. – 333 с.
2. Белов С.В., Ильницкая А.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 1999.
3. Баратов А.Н. Справочник: Химия. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность, 1987. – 210с.
4. Вернадский В.И. История природных вод / Вернадский В.И.; отв. ред., Шварцев С.Л, Яншина Ф.Т.. – М.: Наука, 2003. – 750с.
5. Евсеева Н.С., Земцов А.А. Рельефообразование в лесоболотной зоне Западно-Сибирской равнины.– Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1990.– 242 с.
6. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. Том 2. Лабораторные методы/ Под. Ред. Сергеева Е.М.. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Недра, 1984. – 438 с.
7. Нуднер В.А. Гидрогеология СССР. Томс XVI. Западно-Сибирская равнина. 1970. – 368с.
8. Покровский Д.С., Кузеванов К.И. Гидрогеологические условия и процессы подтопления территории г. Томска Вкн.: Подземные воды юга Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во «Наука» СО, 1987. – 146-153с.
9. Ильнин А.П., Милушкин В.М., Назаренко О.Б., Смирнов В.В. Разработка новых методов очистки воды от растворимых примесей тяжелых металлов// Известия Томского политехнического университета. – 2010.– 40 – 44с.
10. Тараскевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды. – Киев: Наукова думка, 1981. – 207с.
11. Удодов П.А., Паршин П.Н, Левашов Б.М Гидрогеохимические исследования Колывань-Томской складчатой зоны – Томск. 1971. – 284с.
12. Шварцев С.Л., Букаты М.Б. Гидрогеология, инженерная геология и гидрогеоэкология. – Томск. 2005, – 385с.

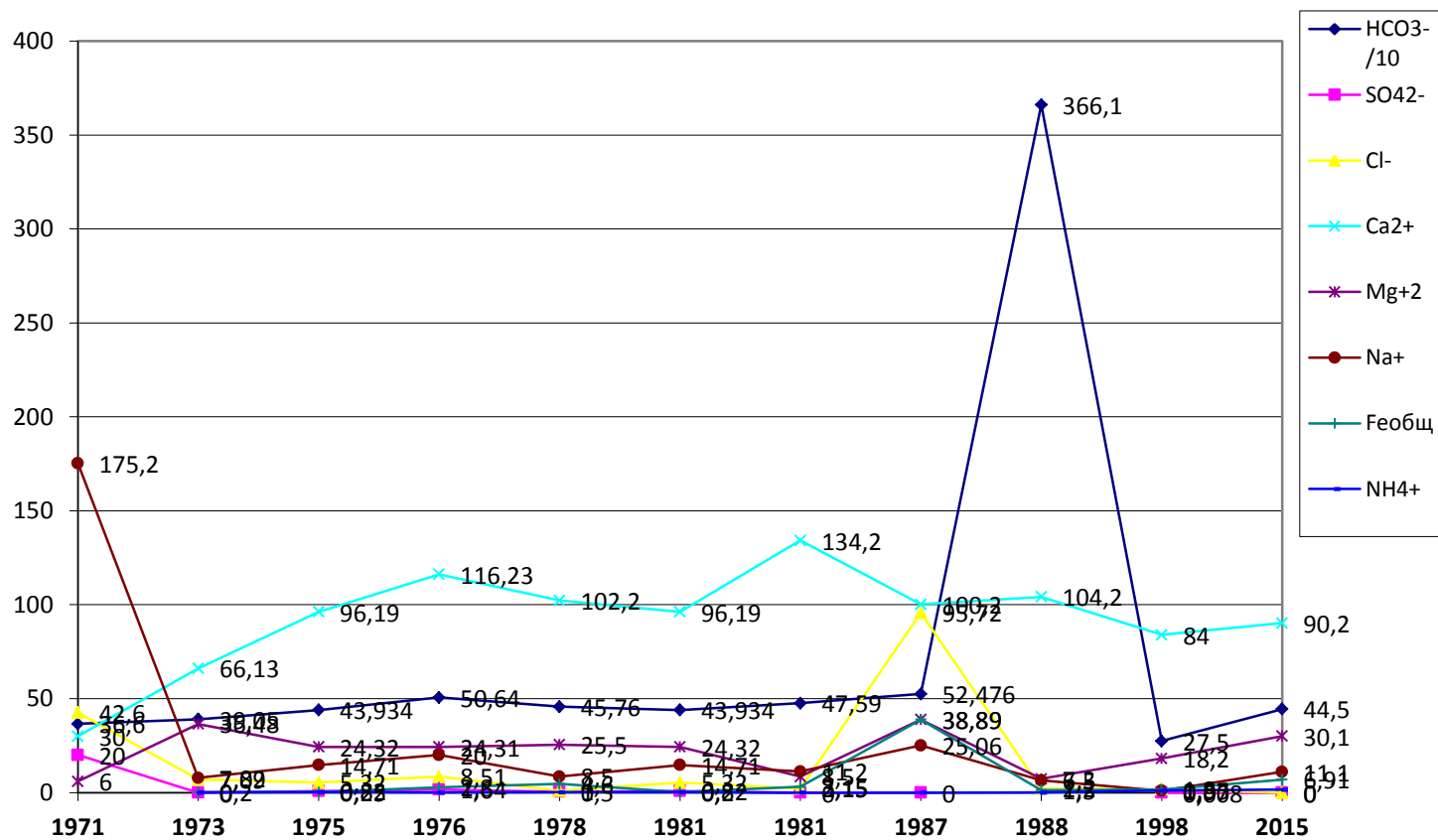
13. Брюшко А.В. Химический состав подземных вод Кожевниковского района Томской области // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета. – Том I; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – С.630-632.

нормативная

14. СанПиН 2.1.4.10749-01 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»
15. ГОСТ Р ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности. – М: Стандартиформ, 2014. – 23 с.
16. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
17. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
18. СНиП 2.06.15-85 Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях.
19. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
20. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
21. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
22. ГОСТ 12.1.030-81: Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
23. ГОСТ 12.2.062-81 Оборудование производственное. Ограждения защитные.
24. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация.

25. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов
Основные виды. Размещение и обслуживание
26. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
27. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
28. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату
производственных помещений.
29. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным
электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Приложение А (обязательное)



«Рисунок А.1» График зависимости макрокомпонентов в период 1971 по 2015года.

Приложение Б

(обязательное)

«Таблица Б.2» Расчёт стоимости основных расходов

	Виды работ, условия проведения (расчетная единица)	Нормативный документ (СНОР-93)	Основные расходы по СНОР-93				Поправоч. коэффиц.		Основные расходы с учетом поправочных коэффициентов					
			затраты на З/П	отчисления на соц. нужды	мат. затраты	амортизация	к з/п и отчисл. на соц. нужды	к материалам и оборуд.	затраты на оплату труда	отчисления на соц. нужды	материальные затраты	амортизация	Всего	
													мес	смена
1	Гидрогеохимическое опробование	в.1, ч.3	19 654	7 665	22 001	250	1,3	1,18	25 550	9 965	25 961	295,00	38 916	1 588

Продолжение таблицы Б.2

2	Гидрогеологическое опробование	в.1, ч.4	21 744	8 480	2 792	183	1,3	1,18	28 267	11 024	3 295	215,94	26 965	1 101
3	Биогеохимическое опробование	в.1, ч.3	27 873	10 870	2 792	225	1,3	1,18	36 235	14 131	3 295	265,50	33 973	1 387
4	Камеральная обработка	в.7, т.1	65 927	25 712	0	0	1,3	1,18	85 705	33 426	0	0,00	75 052	3 063