

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

---

Институт природных ресурсов (ИПР)  
Направление подготовки (специальность): Природообустройство и водопользование  
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения села Тимирязевское (Кировский район)</b>

УДК 628.112.033:543(1-22)(571.16)

**Студент**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Безгубова Татьяна Валерьевна		

**Руководитель**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Решетько М.В.	к. г. н.		

**Консультанты**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

**Допустить к защите**

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

Томск 2017

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

---

Институт природных ресурсов (ИПР)

Направление подготовки (специальность): Природообустройство и водопользование

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Гусева Н.В.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

**Бакалаврской работы**

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

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Безгубова Татьяна Валерьевна

Тема работы:

Качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения села Тимирязевское (Кировский район)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№10958/С от 28.12.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	6.06.2017
------------------------------------------	-----------

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p><b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Материалы, полученные в период прохождения производственной практики; фондовый материал, предоставленный АО Томскгеомониторинг; литературные источники, результаты анализов химического и микробиологического состава природных вод.</p>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Описать физико-географические и социально-экономические условия района исследований; проанализировать микробиологический и химический состав подземных вод, используемых для нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения; оценить качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения с. Тимирязевское; рассмотреть соблюдение зон санитарной охраны источников водоснабжения.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b>  <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Физико-географические условия территории                  2. Качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения села Тимирязевское</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>  <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b>	Кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры ЭПР, Глызина Т.С.
<b>Социальная ответственность</b>	Ассистент кафедры ЭБЖ, Раденков Т.А.

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	25.10.2016
-------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Решетько М.В.	к.г.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Безгубова Т. В.		

## Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>В соответствии с общекультурными компетенциями</b>		
P1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)
P2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-исследовательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОК-22)
P3	Проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ПК-1) (АВЕТ-3i).
<b>В соответствии с профессиональными компетенциями</b>		
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3e)16
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК-8)
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)

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

## **Реферат**

Выпускная бакалаврская работа 75 с., 10 рис., 17 табл., 52 источника.

Ключевые слова: ПИТЬЕВАЯ ВОДА, НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ПОДЗЕМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДОПОДГОТОВКА.

Объектом исследования являются подземные воды, используемые для нецентрализованного водоснабжения села Тимирязевское (Кировский район).

Целью работы является оценка качества воды источников нецентрализованного водоснабжения в селе Тимирязевское (Кировский район) и возможность ее использования для хозяйственно-питьевого водопользования.

Проведенная работа показала, что подземные воды в с. Тимирязевское, в их естественном состоянии, которые используются населением в хозяйственно – питьевых целях, в подавляющем числе случаев низкого качества, а поэтому нуждаются в дополнительных способах очистки.

Причины низкого качества питьевой воды в сельской местности – особенности формирования природного состава подземных вод и наличие химических и бактериальных загрязнителей в природной воде, вследствие антропогенного воздействия.

## **Определения, используемые в работе**

Нецентрализованное водоснабжение – это использование для питьевых и хозяйственных нужд населения воды подземных источников, забираемой с помощью различных сооружений и устройств, открытых для общего пользования или находящихся в индивидуальном пользовании, без подачи ее к месту расходования [30].

Нецентрализованная система водоснабжения - комплекс инженерных сооружений и устройств для забора воды и подготовки воды или без нее, открытых для общего пользования либо находящихся в индивидуальном пользовании, без подачи ее водопотребителям [30].

Подземные источники водоснабжения - подземные водные объекты, пригодные для использования в целях водоснабжения [24].

Водоподготовка - технологический процесс по приданию воде, забираемой из источников водоснабжения качественных характеристик, отвечающих установленным нормативам и требованиям водопотребителя [30].

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

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

СНиП – Строительные нормы и правила;

СанПиН – Санитарные правила и нормы;

СП – Свод правил;

ЗСО – зона санитарной охраны

## Оглавление

Введение.....	10
1 Природные условия исследуемой территории.....	12
1.1 Физико – географическое положение .....	12
1.2 Климат .....	13
1.3 Рельеф.....	15
1.4 Почвенно – растительный покров.....	16
1.5 Гидрологические условия .....	16
1.6 Геолого – гидрогеологические условия района.....	19
2 Антропогенная нагрузка на территорию и водные ресурсы .....	24
3 Качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения села Тимирязевское (Кировский район).....	27
3.1 Характеристика водозаборов .....	27
3.2 Химический состав подземных вод .....	30
3.3 Микробиологический состав подземных вод .....	36
3.4Выполнение нормативных требований к организации ЗСО водозаборов.....	41
3.4.1 Определение и обоснование размеров ЗСО .....	42
3.4.2 Характеристика территории ЗСО водозабора.....	43
3.5Мероприятия по улучшению состояния ЗСО водозаборных скважин и качества добываемых подземных вод .....	45
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	48
4.1 Виды и объемы проектируемых работ .....	48
4.2 Расчёт затрат времени, труда, материала, оборудования .....	49
4.3Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод.....	50



5	Социальная ответственность .....	58
5.1	Анализ выявленных вредных факторов в лабораторных условиях .....	58
5.1.1	Отклонение показателей микроклимата в помещении .....	59
5.1.2	Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	59
5.2	Анализ опасных факторов в лабораторных условиях.....	60
5.2.1	Электрический ток.....	60
5.2.2	Пожарная безопасность.....	62
5.3	Анализ выявленных вредных факторов при полевых работах .....	63
5.3.1	Отклонение показателей климата при полевых работах .....	63
5.3.2	Повреждения в результате контакта с насекомыми.....	64
5.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	65
5.5	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	66
	Заключение .....	68
	Список использованных источников .....	71
Графические приложения:		
	Лист1.Характеристика района исследования	
	Лист2.Качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения села Тимирязевское	

## **Введение**

Проблема качества питьевой воды затрагивает очень многие стороны жизни человеческого общества в течение всей истории его существования. В настоящее время питьевая вода – это проблема социальная, политическая, медицинская, географическая, а также инженерная и экономическая, поскольку загрязнение водных источников, вторичное загрязнение, человеческий фактор (халатность), неудовлетворительное технического состояния систем водоснабжения, отсутствие водопроводов, устаревшие системы водоочистки, ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки являются актуальными проблемами современности.

Вопрос является в наибольшей степени актуальным для жителей сел, деревень, поскольку здесь применяется в основном система питьевого водоснабжения децентрализованного типа, к таковым можно отнести колодцы, скважины, колонки, берущие водные ресурсы с первого слоя водоупорной системы. В основном, такие воды находятся на незначительной глубине и подвергаются многочисленным видам загрязнения, это представляет угрозу химического и бактериологического характера. Отмечается крайне неустойчивый уровень качества подобных водных ресурсов, отличаемый как по химическому составу, так и по содержанию микробиологических организмов и органолептическим свойствам.

Население Томской области на данный момент испытывает затруднения с обеспечением водными ресурсами, необходимыми для жилищно – коммунальных функций. Основными факторами, входящими в комплекс проблемы обеспечения питьевой водой населения области, являются: высокая степень загрязнения источников водоснабжения в результате человеческой деятельности; существенная изношенность механизмов, занимающихся обработкой воды, с целью нейтрализации данных обстоятельств была разработана специальная программа «Чистая вода», принятая в 2010 году [29].

Задачами разработанной программы определены следующие: достижение необходимого уровня качества питьевой воды, обеспечение условий для безопасной эксплуатации источников децентрализованной системы водоснабжения, что подтверждает заботу о здоровье и благосостоянии как отдельных лиц, так и всего населения.

Существенной чертой системы использования водных ресурсов в данном регионе признана эксплуатация резервуаров с подземными водами, обладающие существенным потенциалом.

Планомерная реализация мероприятий Программы «Чистая Вода» [29], направленных на обеспечение населения Томской области питьевой водой, развитие систем водоснабжения и водоотведения позволит повысить уровень бытовых услуг населению и сохранить его здоровье.

Материалами исследования послужили данные, предоставленные НОЦ «Вода» по 4 скважинам нецентрализованного водоснабжения с. Тимирязевское, а также собственные исследования автора, которым было отобрано 2 пробы на определение химического состава вод и 3 пробы для проведения микробиологического анализа вод нецентрализованных источников водоснабжения (скважин) и колонок в селе Тимирязевское (Кировский район). Отбор проб воды проводился в соответствии с требованиями ГОСТ РФ 5.1.592.2000 «Вода: «Общие требования к отбору проб» [25]. Анализ проб был проведен в лаборатории НОЦ «Вода» ТПУ. Оценка качества вод нецентрализованного водоснабжения проводилась с точки зрения соответствия химического и микробиологического состава вод требованиям нормативных документов, предъявляемых к источникам нецентрализованного водоснабжения [30].

## **1 Природные условия исследуемой территории**

Климат, рельеф, тип горной породы являются ведущими факторами, определяющими направленность выветривания горных пород и состав воды. Различное сочетание этих факторов и процессов в конкретных условиях определяют тот или иной состав и степень минерализации воды. Причем, на определенном этапе формирования химического состава вод, те или иные факторы выступают ведущими [1].

Наблюдается высокая степень влияния факторов физико – географического характера на формирование экологического состояния региона. Темп, сила и вектор ветра, рельеф площади региона считаются приоритетными при оценке уровня загрязненности водоемов выбросами, а также плотности их размещения.

### **1.1 Физико – географическое положение**

Сельское поселение Тимирязевское является структурной единицей Кировского района Томска с 2005 года. Область размещения принадлежит Российской Федерации, имеет статус структурной единицы Сибирского федерального округа. Границы области следующие: западная – с Омской и Тюменской областями, западная и северная проходит с Ханты – Мансийским автономным округом – Югра, восточная соседствует с Красноярским краем, южная на протяжении Кемеровской и Новосибирской областей [4].

Место нахождения области определено на юго – восточной части Западно – Сибирской равнины, при этом продолжительность региона с крайней северной до предельно южной точки составляет 600 км., с западной отметки до восточной точки на 780 км. Отмечается крайняя непроходимость области, поскольку большую ее часть составляет таежный покров (около 63% площади) и болотистая поверхность (почти 30%, при этом здесь находится одно из значительных в мире по площади Васюганское болото). В области максимально зарегистрированная высота отмечена на уровне 274 м., минимальная отметка составляет 34 м.



Рис. 1. Административное расположение Томской области [21]

Административной столицей области является Томск, географическое положение его находится на пересечении Западно – Сибирской равнины и подножья Кузнецкого Алатау, на правом берегу реки Томи, приблизительно в 50 км от места ее вхождения в Обь. Биотической особенностью является размещение на границе таежного пояса. Площадь города – 294,6 км<sup>2</sup> [4].

Объектом исследования являются подземные воды, используемые для нецентрализованного водоснабжения села Тимирязевское, которое расположено на левом (западном) берегу Тоянова озера на левобережье Томи, в 3 километрах от Томска. С севера, запада и юга окружено Тимирязевским бором.

## 1.2 Климат

Климат континентальный, бореальный, переходный от умеренно влажного мягкого климата европейской части РФ к резко континентальному климату Восточной Сибири. Согласно [2] количество солнечной радиации, приходящей на территорию Томска, обусловлено его нахождением примерно на 56° с. ш. Продолжительность солнечного сияния зависит также от режима облачности. В среднем за год в Томске солнце светит в течение 1733 часов, это около 40% возможной продолжительности солнечного сияния. Число

дней в году без солнца равно 92. Среднегодовое количество осадков составляет 482 мм, среднегодовая температура  $-0,5^{\circ}\text{C}$  [2].

На лето приходится наибольшее количество осадков – 240 мм. Характерными погодными условиями этого сезона становятся солнечная умеренно-влажная и влажная – 19-30%, дождливая – 21-25 % и облачная днем, малооблачная ночью – 15-18%.

Начало зимы характеризуется большими колебаниями температуры, пасмурностью, сильными ветрами и метелями; в январе-феврале погода ясная, морозная с сильным радиационным выхолаживанием, слабым ветром с нередко морозной дымкой. Конец зимы наступает в 3 декаде марта. Зима длится 146 дней. Становление зимы – время от даты формирования устойчивого снежного покрова до даты наступления устойчивых морозов – происходит очень быстро – в 3 дня. После устойчивого перехода температуры через  $10^{\circ}$ , а среднесуточной – через  $5^{\circ}$  и менее наступает ледостав. На реке Томь он проходит с 7 по 13 ноября. К 1 декабря почва промерзает до глубины 40 см [2].

В летний сезон область имеет избыточное число осадков, их уровень примерно 240 мм., общий характер погодного режима следующий: 30% ясная погода с повышенной влажностью, 25% идут дождливые осадки, 18% облачная и малооблачная.

Декабрь отмечается значительными температурными перепадами, пасмурным состоянием, устойчивыми метелями; вторая половина зимы отличается ясностью, сильным морозом, ветер несущественный, при этом часто наблюдается морозная дымка. Обычно зима завершается во второй половине марта, общая продолжительность зимнего периода 146 дней, при этом формирование зимнего режима – от крепкого, значительного снежного покрова до установления сильных морозных температур – имеет минимальную продолжительность, примерно 3 дня. При повышении температуры выше отметки  $10^{\circ}$ , а в среднем в день более  $5^{\circ}$  в области имеет

место ледостав, обычно на реке Томь он наступает в период 7-13 ноября, уже к началу декабря почва на 40 см промерзает [2].

### **1.3 Рельеф**

Низменный участок площади бассейна реки Томь занимает южную границу Западно – Сибирской равнины, при этом она окаймляется с юга подножиями Кузнецкого Алатау, а также выходящими из Кузнецкого котлована чередой холмов Колывань – Томской зоны, постепенно перетекающей из Салаирского кряжа в Западно – Сибирскую равнину.

Колывань – Томская складчатая зона представляет собой слабовсхолмленную приподнятую возвышенность с лесостепным ландшафтом.

Ниже по течению от г. Томска, до впадения в Обь, бассейн реки Томи располагается уже на Западно – Сибирской равнине с лесостепным ландшафтом, постепенно переходящим в лесной.

Современный рельеф преобразуется под влиянием экзогенных геоморфологических процессов, а также деятельности человека [1].

Низменности рек отличаются холмистой поверхностью с частыми проявлениями эрозии. Довольно часто можно обнаружить сформировавшиеся овраги, буераки с крутыми обрывами. Речной профиль в подавляющем большинстве однотипен: левая сторона представлена равнинным характером, правая с крутым обрывом, что обозначается выведением наружу пород палеозойской эпохи, в районах с преобладанием рыхлых пород речные равнины отличаются пологостью.

Томск размещен рельефно на террасах речных долин Томь, Ушайка, Басандайка, Киргизка, что существенно влияет на разнородность площади, местами наблюдаются либо сравнительно уравненные участки с незначительным отклонением к реке Томь, либо существенные обрывы с различной степенью наклона – от  $5^{\circ}$  до  $60^{\circ}$ .

Поверхность начальной линии террасы низменный с небольшой ориентацией к реке, при этом поверхность достигает только 70-80 метров в

высоту. Вторая линия террасы отличается небольшой степенью холмистости, ориентация ориентировочно к северо-западу, при этом высота составляет около 85-100 метров. Следующая, третья линия террасы насыщена буераками, оврагами, высота которых составляет в среднем 100-120 метров. При рассмотрении последней линии террас заметно существенное увеличение отметок с ориентацией на восток и северо-восток, при этом их уровень отмечается в 125-140 метров [1, 3].

#### **1.4 Почвенно – растительный покров**

Город Томск и его окрестности входят в состав подтаежной подзоны, которая является переходной от темнохвойной тайги и сосновых лесов к березовым и к лесным лугам.

Преимущественный почвенный покров представлен дерново – подзолистыми супесчаными и песчаными типами, а также в таежных местностях серыми лесными, где они перемешиваются с темно – серыми лесными, а также имеется в наличии лугово – черноземный почвенный покров.

Важное значение в создании биоценоза имеет человеческая деятельность, особенно в районе рек, что отражается на составе и структуре почв и флоры. Подавляющую часть площади Томска составляет поверхность, покрытая асфальтом, а также частный сектор [4].

#### **1.5 Гидрологические условия**

Томская область пронизана различными реками, их общее количество около 18 100, при этом продолжительность всего 9,5 тыс км. [5].

Река Томь является правым притоком Оби, ее истоки находятся в Кузнецком Алатау, на территории Красноярского края, она протекает также по Кемеровской области. Вблизи с Томью расположены следующие крупные населенные пункты: Междуреченск, Мыски, Осинники, Киселевск, Прокопьевск, Новокузнецк, Кемерово, Юрга, Томск, Северск, при этом Томск размещается на реке Томь, в нижней части течения, примерно в 75-80 км от устья.



Река Томь считается значительной среди многоводных рек Сибири, примерная площадь водосбора около  $57\,000\text{ км}^2$ , в среднем в год расход воды реки составляет  $1\,092\text{ м}^3/\text{с}$ , а за год сток достигает  $34\text{ км}^3/\text{год}$  [3, 6].

Наверху своего течения река Томь представлена типичным рельефом: русло с высокой степенью порожи́стости, низменность узкая и сильно врезана, берега имеют высокую степень обрывистости, течение динамично, скоростное. Затем, у подножия гор (несколько ниже слияния рек Усы и Мрас-Су) характер меняется, ее низменность значительно расширяется, при этом участки могут составлять от 2 до 6 км., скорость потока снижается. Наконец, на низменной части долина достигает максимальных размеров, наклон всего 1-2%, скорость потока практически медленная, заметны озера и водоемы старичного характера.

Среднегодовое количество стока в верховьях реки составляет 20-30 л/с\* км<sup>2</sup>, а в низовьях – 3-4 л/с\*км<sup>2</sup> [7].

В пределах города Томска река Томь является типично равнинной рекой. Ширина реки в межень в пределах города 500 – 600 м, средняя глубина 2,5 м, скорости течения в межень до 1,0 м/сек. Низменная часть реки Томь расширяется до 1,5 км, при этом отличается четкой асимметрией. Правая сторона реки характеризуется частыми выходами наружу пород палеозойской эры, перемешанных с рыхлыми породами, левая сторона Томи относительно пологая [1]. Характеризуя типичные черты реки Томь можно отметить значительное половодье в весенний период, летний сезон отмечается меженью, осенью наступает период паводков и незначительная межень в зимний период.

Сезон половодья обычно стартует в последней декаде марта – первой декаде апреля и имеет динамичный характер: рост уровня воды меняется от 60 до 185 см / сутки, при этом по времени сезон составляет 8-54 дня, уменьшение уровня обычно 37-90 дней, при этом по времени половодье составляет 68-128 дней. Характеристика половодья следующая: значительные перепады уровней воды, что объясняется спецификой режима

притоков реки, однако его средний уровень отмечается в 759 см. Весной, во время половодья, довольно часто могут быть заторы, это является причиной сильных наводнений.

Ледоходы проявляются уже в первой декаде октября и продолжаются до второй половины ноября, при этом процесс ледохода обычно составляет 0-55 дней, отмечается низким уровнем, бывают заторы, наиболее частое место – выше по течению от моста. Ко второй половине ноября ледоставы уже формируются и занимают 119-202 суток, начало ледостава означает сокращение уровня воды до весеннего периода, при этом плотность льда обычно 1 м. Взлом реки происходит в первой половине апреля и происходит 1-35 дней, а река полностью избавляется ото льда во второй половине апреля – конце мая.

Температура воды в целом повторяет ход температуры воздуха с небольшим опозданием. Максимальная температура отмечается в июле. Число дней с температурой воды выше 16° составляет 90 дней. Самоочищающая способность реки, которая оценивается с учётом среднегодового расхода и периода с активными биологическими процессами оценивается как «умеренная» [8].

Вода реки Томи принадлежит к гидрокарбонатному классу и имеет довольно низкую минерализацию, не превышающую в мае месяце 100 мг/л. Среднегодовалая мутность воды 95г/м<sup>3</sup> [1].

В окрестностях города в р. Томь впадают реки: р. Ушайка, Басандайка, Большая Киргизка с притоком Малая Киргизка, р. Кисловка.

Р. Кисловка образуется от слияния рек Жуковки и Еловки, впадает в р. Томь на 51 км от устья. Русло реки извилистое, шириной 4-5 м, глубины в межень составляют 0,3-0,6 м на перекатах и до 1,0-1,5 м на плесах. Дно реки, большей частью, песчаное. У п. Тимирязевский р. Кисловка выходит на пойму р. Томь, протекает здесь по системе пойменных озёр и впадает в протоку р. Томь – Бурундук. Из протоки Бурундук сток р. Кисловки поступает в р. Томь у с. Попадейкина. В устье реки в межень наблюдается

резкое падение дна в сторону р. Томи с образованием быстротока на участке длиной около 50 м. В месте выхода реки на пойму р. Томи, на правобережье реки расположено озеро Калмацкое. В настоящее время оно обнесено дамбой и образует пруд. Весной насосная станция забирает воду из р. Кисловки и подает воду в водохранилище. Летом вода используется на орошение земель.

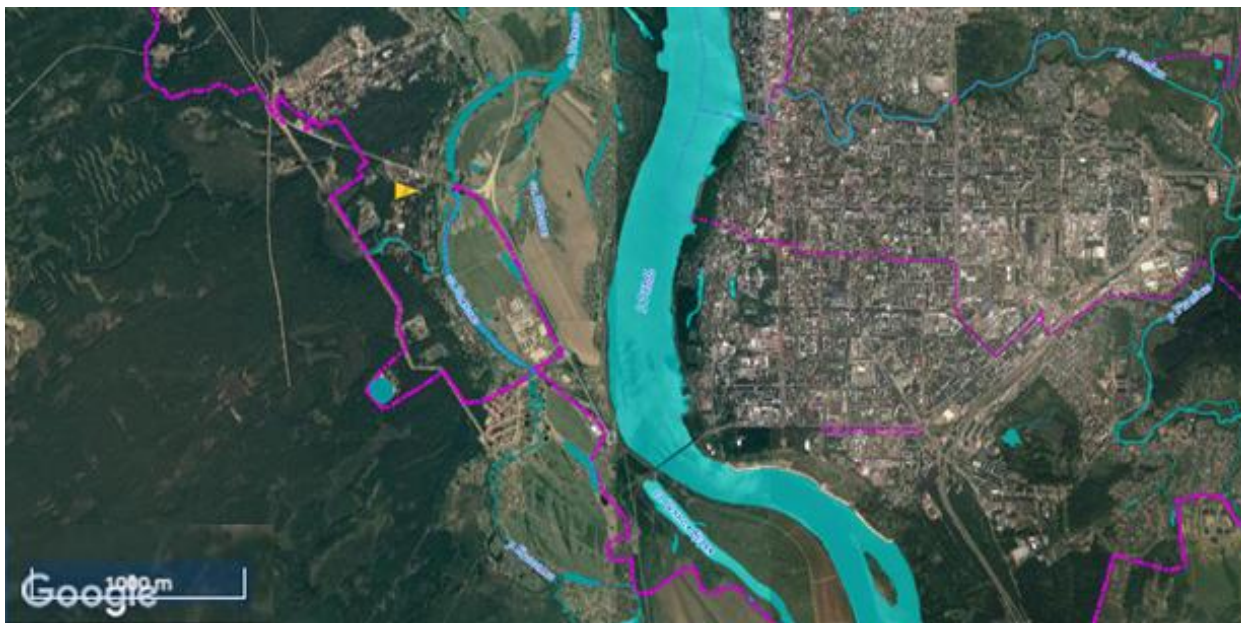


Рис. 2. Поверхностные водные объекты района исследований [20]

Режим рек находится в большой зависимости от выпадающих атмосферных осадков и в полном соответствии с режимом грунтовых вод [3].

### **1.6 Геолого – гидрогеологические условия района**

Относительно тектонического рисунка Томск находится на пересечении Колывань – Томской складки и юго-восточной оконечности Западно-Сибирской платформы. В самом Томске слои пород можно классифицировать по двум группам: первый ярус представлен структурой глинистых пород карбонового периода, при этом наблюдаются прослойки юрской эры; второй ярус состоит из рыхлых, песчано – глинистых пород периодов палеогена и неогена, перемешанных с четвертичным периодом [8, 10]. Со стратиграфической точки зрения город характеризуется как сочетание грунтов палеозоя, меловой эпохи, палеогена, неогена и четвертичной эры. С геологической точки зрения низменный участок бассейна реки Томь состоит из опоры (фундамента) и рыхлого футляра мезозойско – кайнозойского

периода. Литолого – фациальный анализ показывает, что опора платформы представлена участком реки Томь, находящейся в Приалатаусской области, относящейся к схеме Кузнецкого Алатау, и только на нижнем участке реки – к Центрально – Сибирской платформе [16].

В предместьях Томска и на верхних участках реки наблюдаются выходы извне пород, обнаруженные в речном русле как практически не размываемые пороги – «бойцы», деформирующиеся только под влиянием ледохода [16]. Породы палеозойской эпохи состоят из различных видов глины, сланцев, песчаников и известковых пород девонской и карбонской эр.

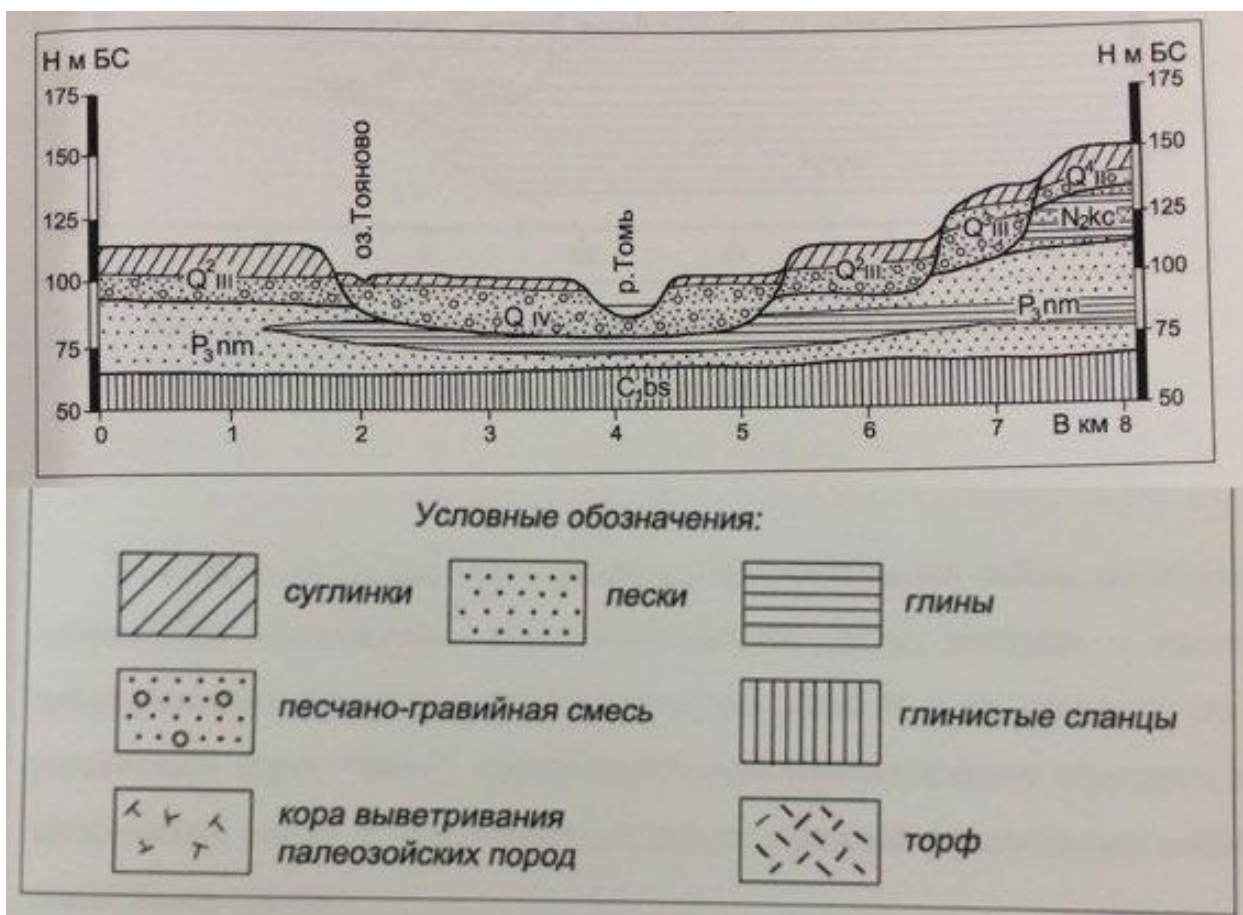


Рис. 3. Геологический разрез долины р. Томи в районе г. Томска (на 70-м км по лоцманской карте от п. Тимирязево до г. Томска) [18]

Q IV – современные пойменные отложения, Q<sup>1</sup>III - отложения первой надпойменной террасы, Q<sup>2</sup>III – отложения второй надпойменной террасы, Q<sup>3</sup>III – отложения третьей надпойменной террасы, Q<sup>4</sup>II – отложения древних ложбин стока, Q<sup>4</sup>II – отложения четвертой надпойменной террасы, N<sub>2</sub>kc – неогеновая система, кочковская свита, P<sub>3</sub>nm – палеогеновая система, новомихайловская свита, К-Р – мел – палеогеновая элювиальная кора выветривания, С<sub>1</sub>lg – каменноугольная система, лагерносадовская свита, С<sub>1</sub>bs – каменноугольная система, басандайская свита.

Согласно геологическому разрезу (рис. 3), пойменные отложения формируются наслоениями глины новомихайловского характера, фрагментами выступающими извне. На верхнем участке течения имеет место порог «Боец», состоящий из сложно разрушаемых пород лагерносадовского характера и магматических типов, формирующих основу для эрозии [18].

Описание геологического строения и гидрогеологических условий в исследуемом районе ограничивается глубиной залегания глин люлинворской свиты, подстилающих эксплуатируемый водоносный горизонт. Для водоснабжения, преимущественно, используются подземные воды, заключенные в отложениях олигоцен-эоценового возраста новомихайловской и юрковской свит [19].

Морские нижне – среднеэоценовые отложения люлинворской свиты распространены на всей характеризуемой площади. Кровля отложений залегает на глубине 85 м. Вскрытая часть люлинворской свиты полностью сложена глинами зелёными, тёмно – зелёными твёрдыми аргиллитоподными. Глины являются маркирующим горизонтом. Благодаря своему широкому повсеместному распространению, они являются региональным водоупором, разделяющим воды меловых и палеогеновых отложений. Вскрытая мощность люлинворской свиты в исследуемом районе составляет около 10 м [19].

Верхнеэоценовые отложения юрковской являются основанием толщи континентальных отложений. Кровля юрковской свиты залегает на глубине 45 м на пойме р. Томи и около 60 м – на террасе. Преобладающей литологической разностью в составе толщи являются пески, глины встречаются в виде прослоев и линз. Пески, в основном, мелко – зернистые, иногда крупно – и грубозернистые, серые или светло – серые. Мощность юрковской свиты в исследуемом районе составляет 30 – 35 м. Отложения юрковской свиты являются наиболее водонасыщенной частью геологического разреза [19].

Нижнеолигоценные отложения новомихайловской свиты имеют повсеместное распространение в описываемом районе. В литологическом

составе свиты пески и глины занимают одинаковое положение, иногда глины преобладают. В разрезе встречаются прослойки лигнитов и алевроитов. Кровля свиты залегает на глубине 19-20 м на пойме и 30 – 41 м – на террасе. Пески новомихайловской свиты более мелкозернистые, чем в юрковской толще, часто встречаются тонкозернистые пески, увеличивается содержание в них глинистого материала. Глины новомихайловской свиты залегают, в основном, в её кровле и разделяют воды смежных водоносных отложений. Мощность свиты в районе исследований изменяется от 9 до 25 м [19].

Верхнеплейстоценовые отложения второй надпойменной террасы р. Оби с поверхности сложены песками мелко – и разнозернистыми. В основании террасы залегают разнозернистые пески с гравием и мелкой галькой, с включениями валунов. Мощность террасы составляет 41 м.

Голоценовые отложения поймы р. Томи с поверхности сложены суглинком плотным мощностью 4 м. Ниже залегают гравийно – галечниковые отложения с песком и редкими валунами мощностью 15 – 16 м. Общая мощность пойменных отложений 19 – 20 м [19].

Подземные воды нижнеолигоценовых – верхнеэоценовых отложений новомихайловской и юрковской свит по химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, магниевые – кальциевые пресные. Величина сухого остатка – 184 – 218 мг/л. Среда вод, преимущественно, слабощелочная, значение рН составляет 7,2 – 7,8 ед. рН. По величине общей жёсткости (2,9 – 4,1 мг – экв/л) воды мягкие и умеренно жёсткие. В подземных водах отмечаются повышенные концентрации железа (0,5 – 7,4 мг/л) и кремния до 11,5 мг/л. Отмеченные показатели имеют естественную природу. Высокие концентрации железа и кремния отрицательно сказываются на органолептических показателях подземных вод. Азотистые соединения (нитраты, нитриты и аммоний в пересчёте на азот) содержатся в количествах ниже допустимого. Так же повышенное содержание марганца является природной особенностью данной территории [19].

Подземные воды второй надпойменной террасы р. Томи по химическому составу практически не отличаются от вод нижнеолигоценовых – верхнеэоценовых отложений новомихайловской и юрковской свит, за исключением содержания кремния. Его концентрация стабильно же ниже нормативных значений и не превышает 6,5 мг/л.

В эпидемиологическом отношении добываемые подземные воды чистые, здоровые. Общее микробное число равно 1 (при допустимом не более >50), общие колиформные, термотолерантные бактерии и колифаги отсутствуют [19].

В соответствии с ГОСТ 2761-84 [42] «Источники централизованного хозяйственно – питьевого водоснабжения» подземные воды, используемые на водозаборах, по качеству относятся ко 2 классу и требуют соответствующей обработки перед подачей водопотребителю.

## 2 Антропогенная нагрузка на территорию и водные ресурсы

С целью обеспечения жителей Тоска и области водными ресурсами задействованы источники подземного характера, при этом их примерная емкость оценивается в 38,7 млн м<sup>3</sup> / сутки, отличаются повышенной надежностью 31,6 млн м<sup>3</sup> / сутки, в то же время запросы жителей определяются на отметке 0,33 млн м<sup>3</sup> / сутки. На данный момент открыто и изучено в области около 29 месторождений пресной воды, при этом 3 из них насыщены минеральной водой [27].

Подземные резервуары воды на данный момент представляют собой наиболее безопасный ресурс для использования в коммунально – бытовых целях, при этом потенциал настолько значителен, что может решить многие проблемы как сейчас, так и на долгие годы. Однако необходимо отметить, что имеет место превышение в воде таких химических компонентов, как железо, марганец, фенолы, а на севере области особенно отмечается насыщение метана, сероводорода, анализ бактериологического состава показал в основном соответствие нормам и стандартам.

На данный момент влияние человеческого фактора является наиболее существенным при формировании экологического состояния, а также оказывающем воздействие на социально – экономическое состояние области и коммунально – бытовой уровень проживания.

Активная человеческая деятельность привела к значительным разрушениям Обь – Томской природной области, что проявляется в сокращении площади таежного покрова, значительные участки коренных лесных пород уничтожены и медленно восстанавливаются [17].

Природные водоемы постоянно загрязняются источниками различного характера, в основном связанных с коммунально – бытовым назначением, помимо этого большой вред наносят стоки водосборов. Существенным негативным условием для развития экологической деформации является использование подземных водоемов. Под его влиянием



имеет место воронка депрессивного типа, в ее радиусе (предельная отметка 11 метров) наблюдается сокращение уровня подземных вод и трансформация режима водосбора.

Максимальные деформации обнаружены на территории первого яруса водозабора, а также у низшего этажа террас, именно здесь осуществляется выработка подземных вод, изменения болот олиготрофного характера и процессы горения. Оценка влияния туристов дается только приблизительно, путем сопоставления количества пожаров в сезон отдыха, а также уменьшение видов биоценоза в лесных массивах, особенно это можно отметить в кедровых участках, находящихся вблизи селений, что отражается в увеличении числа поврежденных деревьев, росте численности вредителей и сокращении уровня урожайности [17].

Можно определить следующие основные виды применения сельскохозяйственных угодий: сельский и дачно – садовый.

Сельский характеризуется как вид естественно – техногенных видов и отличается значительной степенью вмешательства человеческой деятельности, что свидетельствует о целесообразности мониторинга природной среды.

В местах поселений на территории междуречья остро стоит проблема бытовых отходов. Местных полигонов недостаточно, а муниципальные предприятия не справляются с вывозом мусора. В итоге все окружающие село леса замусорены. Выход из сложившейся ситуации только один – налаживать переработку мусора на месте. В настоящее время наметилась тенденция расширения поселков и возникновения на месте сельхозугодий новых.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных

расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно.

Также необходимо учитывать, что с развитием поселения обострится проблема утилизации бытовых отходов, организации централизованного водоснабжения и водоотведения [17].

### **3 Качество вод нецентрализованных источников питьевого водоснабжения села Тимирязевское (Кировский район)**

Водоснабжение села Тимирязевское осуществляется двумя способами: северная часть села пользуется централизованным водоснабжением (Томский подземный водозабор), южная часть села использует нецентрализованное водоснабжение, которое осуществляется двумя путями: неорганизованными скважинами частных владений, пробуренных на различную глубину – от 20 до 60 метров, и подземными водами олигоцен – эоценовых отложений новомихайловской и юрковской свит (вода подается в водонапорную башню и распределяется по колонкам). В большинстве случаев качество природных вод, используемых для нецентрализованного водоснабжения, не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 [30] из-за характерных для Западной Сибири природных условий формирования их химического состава. В водах повышено содержание железа, кремния, марганца. Подземные воды обладают повышенной мутностью и нередко цветностью, так как в них присутствует повышенные концентрации растворенных органических веществ гумидного типа.

#### **3.1 Характеристика водозаборов**

Водозабор южной части с. Тимирязевское до 2015 г. состоял из двух эксплуатационных скважин: № 92/81 и б/н, рассредоточенных по населённому пункту (рис. 3). Скважиной № 92/81 добываются подземные воды, приуроченные к отложениям олигоцен – эоценовых водоносных отложений новомихайловской и юрковской свит (табл. 3.1.1). Сква. б/н была оборудована на водоносные отложения второй надпойменной террасы р. Томи (табл. 3.1.2).

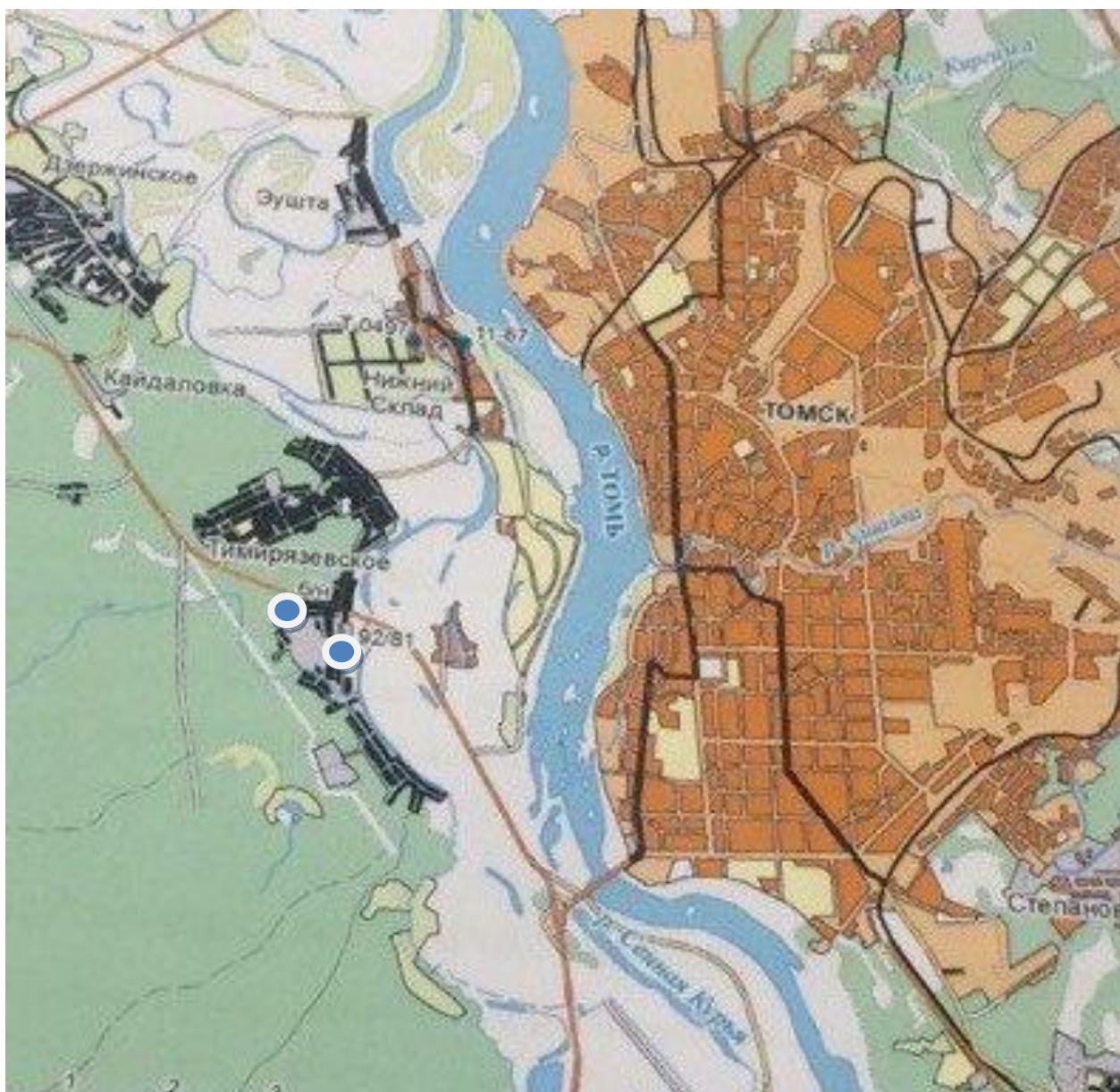


Рис. 4. Обзорная схема расположения водозабора с. Тимирязевское [19]

Условные обозначения: ●<sup>92/81</sup> – водозаборная скважина ООО «Томскводоканал» и её номер

Ниже приведены паспортные данные водозаборных скважин (рис. 3), вскрывающих геологический разрез территории.

Добыча подземных вод осуществляется с помощью насосного оборудования (табл. 3.1.3). Учёт водоотбора по скважинам в с. Тимирязевское ведётся по приборам учёта, установленным на скважинах. Сква. б/н на ул. Чапаева не работает с 01.09.2015 г., она выведена из эксплуатации. Оборудование устьевой (наземной) части скважин неоднозначно. Сооружений водоподготовки нет.

Таблица 3.1.1 – Скв. №92/81 (с. Тимирязевское, ул. Октябрьская 71/8) [19]

Стратиграфический индекс пород	Глубина вскрытия пород, м		Литологический состав
	От	До	
a <sup>2</sup> Q <sub>m</sub>	0	12	Песок жёлтый разнозернистый
	12	22	Песчано – гравийно – галечниковые отложения
	22	41	Гравийно – галечниковые отложения с включениями валунов
P <sub>3nm</sub>	41	45	Глина светло – серая тяжелая
	45	50	Песок серый мелкозернистый
P <sub>2jr</sub>	50	85	Песок серый крупнозернистый
P <sub>1-2ll</sub>	85	90	Глина зеленая плотная

Таблица 3.1.2 – Скв. б/н (с. Тимирязевское, ул. Чапаева, 5а) [19]

Стратиграфический индекс пород	Глубина вскрытия пород, м		Литологический состав
	От	До	
a <sup>2</sup> Q <sub>m</sub>	0	16	Песок жёлто – бурые мелкозернистый
	16	20	Песок желто – серый разнозернистый
	20	25	Песок тёмно – серый разнозернистый с гравием и галькой водоносной
	25	31.2	Галечник с гравием и песком темно – серым разнозернистым

Таблица 3.1.3 – Данные по водозаборным скважинам в с. Тимирязевское [19]

№ скв	Местоположение скважины	Год бурения	Глубина, м	Интервал установки фильтра, м	Тип фильтра
92/81	ул. Октябрьская, 71/8	1981	90	73-85	Каркасно - сетчатый
б/н	ул. Чапаева, 5а	1951	31,2	25-29	Каркасно - сетчатый

В Тимирязево, в той части села, где осуществляется нецентрализованное водоснабжение, централизованная система водоотведения отсутствует, сброс сточных вод от жилых домов и других объектов социальной сферы осуществляется в канализационные выгреба и септики. К сожалению, для экономии средств некоторые домовладельцы не оборудуют выгребные ямы по правилам – не оснащают их непроницаемым дном, что влечет за собой химическое и микробиологическое загрязнение подземных вод.

Основными источниками загрязнения подземных вод являются – несанкционированные свалки, автодороги с интенсивным движением. Кроме того не все домовладельцы знают о ЗСО, используют нелегализованные услуги по бурению скважин, а так же занимаются сельским хозяйством, разводят животных и птиц, занимаются земледелием, применяют химические и органические удобрения – это является причиной загрязнения не защищенных подземных вод.

### **3.2 Химический состав подземных вод**

Для оценки качества воды источников нецентрализованного водоснабжения в селе Тимирязевское автором был проанализирован химический состав вод, предоставляемых населению из скважины № 92/81, без водоподготовки, а так же химический и микробиологический состав вод из скважин в частных домовладениях. Данные по четырём колонкам нецентрализованного водоснабжения, были предоставлены НОЦ «Вода»; автором отобраны пробы из трех частных скважин.



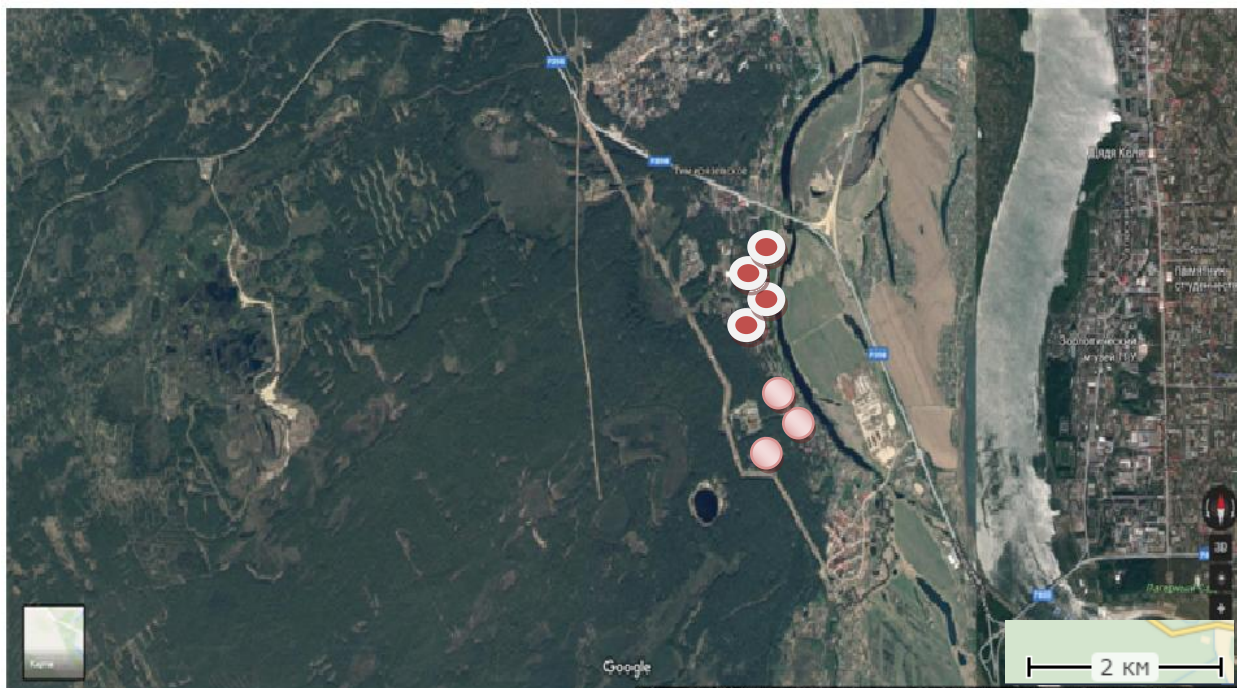




Рис. 5. Схема расположения точек отбора проб воды нецентрализованного водоснабжения

Условные обозначения:  - данные по 4 скважинам нецентрализованного водоснабжения, предоставленные НОЦ «Вода»,  - места отбора проб воды автором.

Воды, предоставляемые населению из скважин с помощью колонок, по основным физико-химическим свойствам воды являются умеренно-пресными, гидрокарбонатными, преимущественно кальциево-магниевыми, нейтральными (7,2-7,6), умеренно – жёсткими (табл. 3.2.1).

$$M_{0,29} \frac{HCO_3 93}{Ca61Mg29} pH7,4$$

$$M_{0,21} \frac{HCO_3 94}{Ca65Mg24} pH7,5$$

Таблица 3.2.1 - Результаты химического анализа проб воды за 2015\* и 2016\*\* гг.

	ул. Октябрьская*, 73	ул. Октябрьская*, 115а	ул. Октябрьская**, 71/8	ул. Октябрьская**, 82/4	ПДК
<b>Мутность</b> мг/дм <sup>3</sup>	6,9	5,0	1,38	6,0	1,5
<b>Цветность</b> градус	7,1	8,8	12,4	9,2	20
<b>Запах (20°С, 60°С)</b> балл	1-2 н/о	1-2 н/о	1-2 н/о	1-2 с/в	2
<b>Жесткость общая</b> °Ж	3,30	3,40	3,15	3,45	7
<b>Окис-ть пермаган.</b> мгО/дм <sup>3</sup>	2,02	1,90	3,03	2,14	5
<b>Азот аммонийный</b> мг/дм <sup>3</sup>	0,62	0,56	0,58	0,53	2
<b>Нитраты</b> мг/дм <sup>3</sup>	1,00	1,41	0,196	0,178	45
<b>Нитриты</b> мг/дм <sup>3</sup>	0,0095	0,0107	0,0112	0,0065	3
<b>Сух. остаток</b> мг/дм <sup>3</sup>	188	21	203	219	1000
<b>Сульфаты</b> мг/дм <sup>3</sup>	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	500
<b>Хлориды</b> мг/дм <sup>3</sup>	0,75	0,94	0,98	1,08	350
<b>Железо общее</b> мг/дм <sup>3</sup>	<u>2,78</u> ***	<u>1,07</u>	<u>1,21</u>	<u>1,57</u>	0,3
<b>Марганец</b> мг/дм <sup>3</sup>	0,075	-	0,069	0,051	0,1
<b>рН</b> ед. рН	7,40	7,49	7,20	7,63	6-9
<b>Кремний</b> мг/дм <sup>3</sup>	<u>11,03</u>	<u>10,90</u>	-	-	10

данные предоставленные НОЦ «Вода», \*\*\*2,78 - наблюдается превышение ПДК [СанПиН 2.1.4.1175-02]



В общем, в результатах химического анализа четырёх колонок из села Тимирязевское, не выявлено сильных превышений санитарно – эпидемиологических правил и нормативов «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана. СанПиН 2.1.4.1175-02» [30], кроме таких элементов как кремний и железо.

Это опасно для здоровья человека, так как кремний является для человека незаменимым микроэлементом; по сути, он является строительным материалом, необходимым для образования и роста соединительной ткани человеческого организма (суставов, костей, кожи и т.д.). Также он помогает усвоению поступивших в организм минеральных элементов, способствует улучшению обмена веществ и транспортировке сигналов по нервным волокнам. Избыток же кремния приводит к фиброзу лёгких и образованию злокачественных опухолей брюшной полости.

Избыток железа вызывает неблагоприятные изменения в состоянии здоровья, в частности повышает уровни заболеваемости и смертности, которые могут быть обусловлены как кратковременным, так и длительным воздействием; включает: раздражающее действие на дыхательную систему, токсичность для печени, почек, других жизненно важных органов, изменение состояния ЦНС, нарушение репродуктивной функции.

Для оценки качества воды, используемых потребителями в частных домовладениях, и имеющих собственные скважины, было отобрано 2 пробы на химический анализ и 3 на микробиологический анализ.

Отбор проб на химический анализ проводился до и после водоподготовки, а на микробиологический до водоподготовки, так как водоподготовки в 2 точках нет, а в 1 точке проводится очистка перманганатом калия.

Результаты химического анализа подземных вод до (скважина) и после (кран) очистки в частном секторе приведены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2 - Химический состав подземных вод до (скважина) и после (кран) очистки в частном секторе

	Скважина (до очистки)	Кран (после очистки)	ПДК
<b>pH</b> ед. pH	7,28	7,45	6-9
<b>Об.ж.</b> мг-э/л	3,01	3,04	7
<b>Железо общее</b> мг/ дм <sup>3</sup>	<b>6,8**</b>	<0,05	0,3
<b>Ок.перм.</b> мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,02	1,66	5
<b>Мутность</b> мг/ дм <sup>3</sup>	<b>49,9</b>	0,89	1,5
<b>Цветность</b> градусы	16,3	4,9	20
<b>Нитриты</b> мг/ дм <sup>3</sup>	0,033	0,025	3
<b>Нитраты</b> мг/ дм <sup>3</sup>	0,16	0,42	45
<b>Кремний</b> мг/ дм <sup>3</sup>	7,13	7,47	10
<b>Марганец</b> мг/ дм <sup>3</sup>	<b>0,51</b>	<b>3,7</b>	0,1
<b>Сульфаты</b> мг/ дм <sup>3</sup>	9,57	8,37	500
<b>Хлориды</b> мг/ дм <sup>3</sup>	10,15	4,13	350
<b>Азот аммонийный</b> мг/дм <sup>3</sup>	1,4	0,83	2

\*\***6,8** - наблюдается превышение ПДК [СанПиН 2.1.4.1175-02]

$$M_{0,27} \frac{HCO_3 86}{Ca 77} pH 7,3$$

$$M_{0,27} \frac{HCO_3 92}{Ca 81} pH 7,45$$

Эти воды по основным физико-химическим свойствам являются пресными, гидрокарбонатными кальциевыми, нейтральными (7,3-7,45), умеренно-жесткие (3,01-3,04 мг-экв/л).

Сравнивая химический состав подземных вод нецентрализованного водоснабжения в колонках и в частном домовладении, можно сказать, что по составу подземные воды в целом похожи. Отличие наблюдается по органолептическим показателям, таким как мутность и цветность, и по содержанию химических элементов - магний, марганец, железо и кремний. Содержание магния и кремния больше в водах, предоставляемых населению

из скважин по колонкам, а содержание железа и марганца преобладает в частных скважинах.

### *Пример водоподготовки в частном домовладении*

Очистка воды осуществляется следующим образом – вода из СКВ подается в бак с фильтрующим элементом, проходит очистку и подается в дом. Очистка фильтрующей загрузки проводится перманганатом калия – поступает в резервуар с фильтрующим элементом на 30 мин. После обработки и укладки фильтрующего элемента, идёт промывка перманганата калия (до просветления).

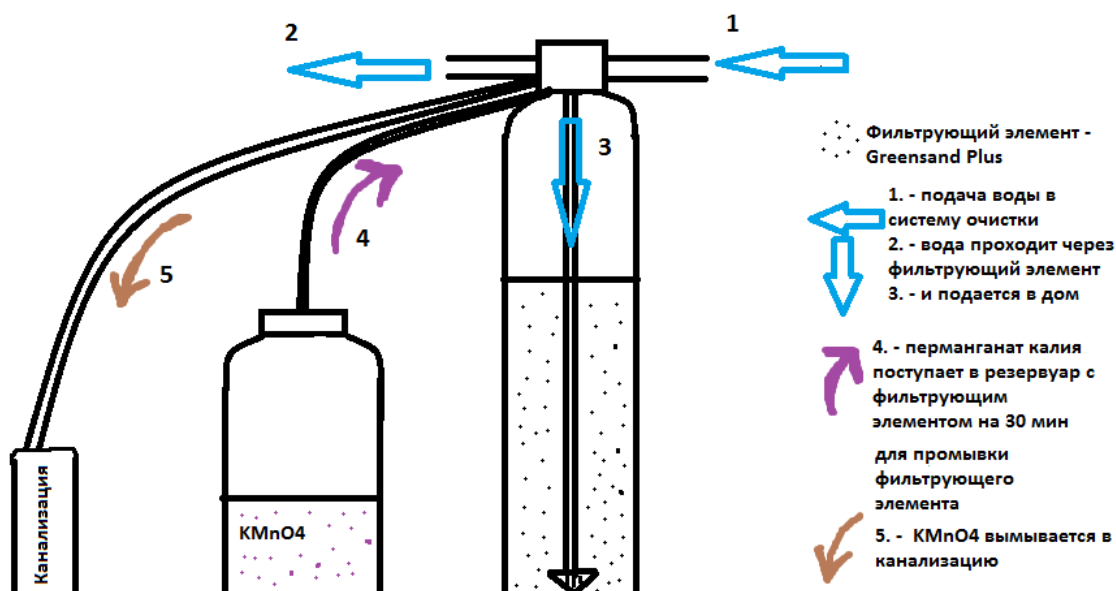


Рис. 6. Схема очистки воды в частном секторе

Для использования населением в хозяйственно-питьевых целях необходима дополнительная очистка. Например, используются различные методы при очистке питьевой воды от железа, марганца, а так же кремния: осаждение известью, ионного обмена, каталитического окисления, аэрации, обратного осмоса, химической обработки, иные технологии очистки воды.

В частном секторе в результате очистки увеличивается такой элемент, как марганец, так как в системе очистки воды используется кварцевый песок, покрытый диоксидом марганца, и для очистки загрузки используется  $KMnO_4$ .

### 3.3 Микробиологический состав подземных вод

Микроорганизмы (бактерии) являются непременным компонентом природных вод, так же как и компоненты химического состава. Микробы обитают везде, в том числе и в артезианских, грунтовых водах и открытых водоемах. Деятельность микробов в природных водах связана с деструкцией органических и минеральных веществ, которые являются источниками их питания. Разлагая органические и минеральные вещества, микробы меняют газовый состав среды обитания и создают новые вещества. Активность микробов зависит от их количества, которое определяется условиями среды обитания. Как правило, активность микробов начинает проявляться, когда их количество составляет от тысячи и больше клеток в 1 мл воды (кл/мл). Разрушая органические и минеральные вещества, микробы участвуют в процессах самоочищения водного объекта, в котором они обитают.

Видовые характеристики микробов очень сложные, поэтому при экологических исследованиях используют классификацию микробов по физиологическим группам, т.е. по их требованиям к условиям окружающей среды и их функциям.

Микробную деятельность определяют количественно по продуктам жизнедеятельности (например, по количеству созданному ими вещества), а так же по количеству самих микробов. Количество микробов можно считать под микроскопом и при посеве на твердые агаризованные среды. Количество микробов характеризует степень их участия в процессах самоочищения среды обитания. Кроме того, по количеству микробов можно судить и присутствие того или иного вещества, в том числе, загрязняющего среду обитания. Меньше всего микробов в артезианских водах. Большим количеством микробов характеризуются воды открытых водоемов. Количество микробов в грунтовых водах зависит от степени защищенности водоносного горизонта от влияния поверхности в области питания.

Чтобы анализировать деятельность микробов, нужно их классифицировать. Видовые характеристики микробов очень сложные,

поэтому при экологических исследованиях используют классификацию микробов по физиологическим группам, т.е. по их требованиям к условиям окружающей среды и их функциям. Количество физиологических групп микробов очень большое. Их определяют в зависимости от целей и задач исследований.

Цель изучения микробов в данном случае заключалась в выявлении микробов, индикаторных на загрязнение органическим веществом, источником которого могут быть бытовые сточные воды. В пробах воды грунтовых вод из скважин выявлялись и количественно учитывались мезофильные, психрофильные сапрофиты, нефтеокисляющие и аммонифицирующие бактерии.

Отбор проб воды производился в соответствии с требованиями МУК 4.2.1018-01 «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды» [52] в стерильную стеклянную посуду. Всего отобрано и исследовано 3 пробы воды. Изучение микробиологического состава вод проводилось с применением классических методов микробиологии.

Для выявления и количественного учета микроорганизмов использовали элективные питательные среды, учитывающие физиологические потребности исследуемых групп.

Одним из главных факторов определяющих присутствие микроорганизмов в водной среде является наличие органического вещества. Психрофильные сапрофиты и являются показателями наличия в водах лабильного органического вещества (водорастворенная органика). По количеству сапрофитов можно оценить степень загрязненности природной экосистемы и микробами, и органическим веществом. Согласно [52] в чистой воде количество психрофильных сапрофитов не должно превышать 100 кл/мл.



Рис. 7. Бактериологический пейзаж подземной воды, проба №2



Рис. 8. Бактериологический пейзаж подземной воды, проба №2





Рис. 9. Бактериологический пейзаж подземной воды, проба №3

Таблица 3.3.1 – Результаты микробиологического анализа

Физиологические группы бактерий	Номера проб и места отбора			Количество микробов в чистой воде, кл/мл
	1	2	3	
	ул. Октябрьская 135	ул. Октябрьская 110	ул. Болотная 15 <sup>б</sup>	
Мезофильные сапрофиты, кл/мл	30	0	0	≤50 кл/мл
Психрофильные сапрофиты, кл/мл	0	4000	62650	100 кл/мл
Аммонифицирующие кл/мл	10	1000	1000	≤100 кл/мл
Нефтеокисляющие, кл/мл	460	2420	2800	≤550 кл/мл
Присутствие аллохтонных микроорганизмов	Плесневые грибы	Протей	Плесневые грибы	Отсутствует

Как показали проведенные исследования, психрофильные сапрофиты присутствовали в воде двух скважин -№2 и №3. Их количество составляло 4000 и 62650 кл/мл соответственно. В соответствии с классификацией Горленко, вода этих скважин по количеству психрофильных сапрофитов является грязной, т. е. для них характерно органическое и микробное

загрязнение. В воде этих же скважин наблюдается большое количество аммонифицирующих бактерий. Аммонифицирующие микроорганизмы в качестве источника углерода и энергии используют широкий круг органических веществ и особенно белки. Продуктами их метаболизма является в основном аммиак. Количество этих бактерий в незагрязненной воде, согласно [23] составляет первые сотни кл/мл или 3 – 5 % от общего числа микробов, а в загрязненной - несколько тысяч кл/мл. Таким образом, вода этих скважин по количеству аммонифицирующих бактерий является загрязненной.

Нефтеокисляющие бактерии присутствовали в воде всех скважин в количестве 460, 2420 и 2800 кл/мл. Эти микробы не представляют опасности для здоровья человека. В процессе своей жизнедеятельности при благоприятных условиях среды обитания эти бактерии могут разрушать нефть до углекислого газа и воды. Но, по результатам анализа, вода скважин №2 и №3 является загрязненной нефтеокисляющими бактериями, а следовательно, и нефтепродуктами.

В воде скважин №1 и №3 присутствовали плесневые грибы - аллохтонные микроорганизмы, чужеродные для подземных вод. Плесневые грибы являются показателями загрязнения воды пылевыми частицами из воздуха или почвы. В воде скважины №2 был обнаружен протей - микроорганизм, обитающих в кишечнике животных. Он является показателем загрязнения среды обитания органическим веществом животного происхождения. При его наличии в воде, необходимо кипятить перед употреблением.

Мезофильные сапрофиты, являющиеся показателем наличия в водах условно патогенной микрофлоры, выявлены в воде скважины №1 в количестве ниже санитарно-гигиенического норматива, в остальных двух эти микробы отсутствовали. Это говорит о том, что вода из скважин безопасна для человека в санитарно-гигиеническом отношении.



### **3.4 Выполнение нормативных требований к организации ЗСО водозаборов**

Основными законодательными документами, определяющими требования к установлению границ и санитарному состоянию ЗСО водозаборных сооружений, являются:

- Водный кодекс РФ [20];
- ФЗ № 52 – ФЗ «О санитарном благополучии населения» [51];
- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Питьевая вода и водоснабжение населённых мест. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» [27];
- СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» [26].

В соответствии с требованиями вышеуказанных документов на всех водозаборах подземных вод должны быть организованы зоны санитарной охраны, в рамках которых устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, предотвращающий проникновение загрязнения в водоносный горизонт.

ЗСО организуется в составе трёх поясов.

Первый пояс (строго режима) включает территорию расположения водозаборов и водопроводных сооружений. Его главное назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения, или повреждения. На территории в пределах первого пояса запрещается любая деятельность, не связанная с эксплуатацией водозабора.

Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения микробного и химического загрязнения подземных вод на исследуемом участке.

Граница второго пояса ЗСО определяется исходя из условий, что микробное загрязнение не достигает водозабора в течение  $T_m=200$  суток (I и II климатические пояса).

Граница третьего пояса ЗСО предназначена для защиты водоносного горизонта от химических загрязнений. При этом время движения химического загрязнения к водозабору должно быть больше расчётного  $T_x$ , которое принимается как срок эксплуатации водозабора  $T_x=10\ 000$  суток.

Размеры границ второго и третьего поясов ЗСО осуществляются гидродинамическими расчётами.

Так же частные домовладельцы не соблюдают ЗСО для своих скважин, а именно: не бетонируют участок возле устья самой скважины, не сооружают павильоны; зачастую люди не подозревают, что сельское хозяйство и фермерство так же являются причинами загрязнения подземных вод, которые они используют для питьевых целей без водоподготовки.

#### 3.4.1 Определение и обоснование размеров ЗСО

Радиус первого пояса ЗСО водозаборных скважин с учётом защищённости подземных вод от загрязнения сверху в соответствии с санитарными нормами и правилами составляет 30 м для защищённых и 50 м для незащищённых подземных вод [27].

Таблица 3.4.1 – Размеры первого пояса ЗСО водозаборных скважин

№ скв	Защищённость подземных вод	Размеры первого пояса ЗСО, м
92/1	не защищённые	50
б/н	не защищённые	50

При определении размеров второго и третьего поясов (пояса ограничений) ЗСО учитываются тип водозабора, его проектная производительность и направление потока подземных вод в пределах участка его размещения. Расчёты были выполнены [19] гидродинамическим методом с использованием имеющихся гидродинамических параметров с помощью программы «Инженерно – гидрогеологический калькулятор». В программе создан модуль, рассчитывающий второй и третий пояса ЗСО для схемы одиночного водозабора в изолированном однородном неограниченном пласте, который находится в удалении от поверхностных водотоков [19].

Таблица 3.4.2 – По данным отчета [19] параметры границ II и III поясов ЗСО водозаборных скважин

№ скв	Проектный дебит, м <sup>3</sup> /сут	Вверх по потоку (R, м)	Вниз по потоку (r, м)	Общая длина (L, м)	Ширина области захвата подземных вод (2d, м)
92/81	<b>II пояс ЗСО</b>				
	58,6	54,47	11,31	56,77	43,80
	<b>III пояс ЗСО</b>				
	58,6	711,14	11,66	722,80	84,77
б/н	<b>II пояс ЗСО</b>				
	58,6	55,13	29,01	84,14	78,82
	<b>III пояс ЗСО</b>				
	58,6	621,76	41,45	663,21	246,37

#### 3.4.2 Характеристика территории ЗСО водозабора

В таблице 3.4.3 указаны объекты, входящие в первый пояс ЗСО водозаборных скважин, и расстояние до них.

Таблица 3.4.3 – Объекты, входящие в первый пояс ЗСО скважин [19]

№ скв	Объекты	Расстояние от скв до объекта, м
92/81	Резервная скважина в кирпичном павильоне	10
	Гараж на 3 бокса	15
	Жилой дом	30
б/н	Жилые объекта частного сектора	25-30
	Ограждения домов	6-8
	Проезжая дорога	6-7

Как видно по таблице 3.4.3, первый пояс ЗСО водозаборных скважин не выдержан. В границах первого пояса размещены объекты, не относящиеся к эксплуатации водозаборных сооружений, а некоторые из них являются потенциальными источниками загрязнения. Ограждения первого пояса ЗСО на скважинах отсутствуют.



Рис. 10. Водонапорная башня и скв. № 92/81, с. Тимирязевское, ул. Октябрьская, 71/8 (фото автора)

Границы II и III поясов ЗСО, предназначенные для защиты водоносного горизонта от микробного и химического загрязнения, приняты по результатам гидродинамических расчётов. Исходя из таблицы 3.4.2, второй пояс ЗСО входит в границы первого пояса.

В границы III пояса ЗСО попадают – жилая, неканализованная застройка с. Тимирязевское и частично садоводческие участки, функционирующие, преимущественно, только в тёплый период года. Существенных источников бактериального и химического загрязнения не выявлено.

Авторы [19], исходя из условий защищённости подземных вод и состояния первого пояса ЗСО водозаборных скважин, рекомендуют скважину 92/81 (с. Тимирязевское, ул. Октябрьская, 71/8) вывести из эксплуатации, т.к. воды являются незащищёнными от поверхностного

загрязнения, в первом поясе ЗСО находятся потенциальные источники загрязнения подземных вод (гараж, котельная, жилой дом).

### **3.5 Мероприятия по улучшению состояния ЗСО водозаборных скважин и качества добываемых подземных вод**

Наиболее эффективным методом обеспечения рациональной добычи подземных вод, осуществление контроля за их состоянием, является ведение мониторинга подземных вод, в процессе которого оцениваются и прогнозируются изменения состояния подземных вод под воздействием антропогенных и природных факторов [19].

Мониторинг подземных вод выполняется по программе, разработанной в соответствии с методическими рекомендациями по организации и ведению мониторинга подземных вод [14].

Программа мониторинга предусматривает выполнение следующих основных организационно – технических мероприятий:

- определение исполнителя работ по ведению мониторинга подземных вод и назначение ответственного должностного лица, в функции которого входит наблюдение за состоянием подземных вод, ведение и хранение всей документации (паспортов скважин, ведомостей, актов, журналов регистрации результатов наблюдений за уровнем подземных вод, дебитом скважин), контроль за санитарным состоянием водозабора в целом;
- оснащение техническими средствами для измерения уровня и дебита скважин (водомеры, секундомеры, термометры и т.д.) [19].

Наблюдения за эксплуатируемым водоносным горизонтом проводятся по водозаборным скважинам. Наблюдаемыми показателями являются величина водоотбора, положение уровня и качественный состав подземных вод.

Наблюдения за состоянием ЗСО водозабора включают периодические обследование территории с целью выявления источников возможного загрязнения подземных вод и проверки соблюдения установленного регламента хозяйственной деятельности в этой зоне. По результатам

обследования составляется акт, в котором указываются источники и причины выявленного или возможного загрязнения подземных вод, а так же рекомендации по устранению выявленных недостатков и срок их ликвидации.

Результаты комплекса наблюдений позволят оценить гидродинамические условия и качественный состав добываемых подземных вод.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООФФЕКТИВНОСТЬ  
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2В31	Безгубовой Татьяне Валерьевне

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

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

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

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

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

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

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2В31	Безгубова Т.В.		

## 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Основной целью работы является исследование качества воды источников нецентрализованного водоснабжения по микробиологическим и санитарно-химическим показателям в селе Тимирязевское (Кировский район) и возможность ее использования для хозяйственно-питьевого водопользования.

Для осуществления поставленной цели необходимо было:

- произвести отбор проб воды из колонок и скважин в частных секторах в селе Тимирязевское (Кировский район);
- выполнить с надлежащим качеством лабораторные исследования (общий химический полный, микробиологический анализы);
- оформить результаты анализа в виде таблицы и отчета.

Сметная стоимость составляется с использованием нормативно правовых документов:

- Сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 год выпуск №1, №7 (ССН-92, Вып.1, Вып.7);
- Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы;
- Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №1 (СНОР-93, Вып.1).

### 4.1 Виды и объемы проектируемых работ

Таблица 4.1.1 - Виды и объемы проектируемых работ

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед.изм.	Кол-во		
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в лаборатории):</i>				
1.1	Подземные воды	шт.	5	Отбор проб подземной воды	Стерилизованные стеклянные бутылки
2	<i>Лабораторные исследования</i>				



2.1	Химический анализ воды	шт.	2	Анализ в лаборатории	Лабораторное оборудование
2.2	Микробиологический анализ воды	шт.	3	Анализ в лаборатории	Лабораторное оборудование
3	<i>Камеральная обработка</i>				
3.1	Полевая камеральная обработка	%	100	Ручная работа	Бумага, ручка
3.2	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	%	100	Компьютерная обработка материала	ЭВМ

#### **4.2 Расчёт затрат времени, труда, материала, оборудования**

Расчет затрат времени на проектируемые работы производится по формуле:

$$N = Q \times N_{BP} \times K,$$

где N – затраты времени, (чел\см);

Q – объем работ, (проба);

$N_{BP}$  – норма выработки (час);

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

Таблица 4.2.1 – Расчёт затрат времени на производство работ

п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	К оэф.т	Нормативный документ ССН 92	Итого N чел./смена
		Е д.изм	ол-во				
<i>Гидрогеохимические работы</i> (с отбором проб воды для анализа в стационарной лаборатории)							
.1	Подземные воды	шт.		0,0437	0,83	в. 1, ч 3, т. 22	0,29
<i>Лабораторные исследования</i>							
.1	Химический анализ воды	шт.		7,2000	1,00	в. 7А, т. 2	57,60
.2	Микробиологический анализ воды	шт.		7,2000	1,00	в. 7А, т. 2	57,60
<i>Камеральная обработка</i>							
.1	Полевая камеральная обработка данных	шт.		0,0026	0,83	в. 1, ч 3, т. 41	0,02

п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	К оэф.т	Нормативный документ ССН 92	Итого чел./мена
		Е д.изм	ол-во				
.2	Камеральная обработка данных с использованием ЭВМ	шт.		0,0221	1,00	в.1, ч 3, т. 56	0,18
<b>Итого:</b>							<b>115,7</b>

Результаты расчета материальных затрат на проведение полевых работ приведены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Расчет материальных затрат на проведение полевых работ

Наименование материала	Ед-ца измерения	Норма расходов материала	Цена, руб.	Сумма, руб.
Бутылка пластиковая 1,5 л	шт.	2	6,10	12,2
Канцелярские товары	шт.	3	237,5	712,5
Стеклянная бутылка 0,5 л	шт.	3	25	75
Итого:			799,7 руб.	
с НДС (18%)			943,65 руб.	

### **4.3 Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод**

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно. Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 4.3.1.

Расчет осуществляется по формулам:

$$ЗП = O_{\text{кл}} * K,$$

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

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

Таблица 4.3.1 - Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

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

Таблица 4.3.2 - Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/ п	Статьи затрат	Объем		Сум ма осно вных расхо дов	Полн ая сметн ая стоим ость, руб.
		Ед. изм. .	К ол - во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на работы					
1.	Проектно — сметные работы	руб.	10 0		<b>181 439, 25</b>
2.	Полевые работы:				
2. 1	Отбор проб воды	руб	5	2 185	10 925
2. 2	Лабораторные исследования при геолого- экологических работах	руб	5	988	4 940
2. 3	Перевозка грузов и персонала автомобилями повышенной проходимости, грузоподъемность до 0.8 т.	руб	1	2407	2 407
<b>Итого полевых работ</b>					<b>18 272</b>
3.	Организация полевых работ	% от ПР	1, 5		2 740,8
4.	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0, 8		1 461,7
5.	Камеральные работы	% от ПР	70		12 790,4
<b>Итого основных расходов:</b>					<b>216 70 4, 15</b>
I. Накладные расходы		%	15		32 505

	от ОР			,6
II. Плановые накопления	% от ОР +Н Р	15		37 381 ,5
III. Резерв	%(о т ОР)	3		6 501, 1
<b>Всего по объекту:</b>				<b>293 09 2,35</b>
<b>НДС</b>	%	18		<b>345 84 8,97</b>
<b>Всего по объекту с учетом НДС:</b>				<b>345 84 8,97</b>

В процессе выполнения работы были проведены расчеты по необходимым затратам на выполнение полевых работ, лабораторных анализов и камеральных работ, которые выполнялись с целью определения химического и микробиологического состава проб воды из колонок и скважин в частных секторах в селе Тимирязевское (Кировский район). Расчет общей стоимости проведения данных работ составляет 345 848, 97 рублей.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2В31	Безгубовой Татьяне Валерьевне

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

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

<p><i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>- опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>- негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</li> <li>- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</li> </ul>	<p><b>Объект исследования</b> – водоснабжение с. Тимирязевское.</p> <p><b>Рабочая зона</b> – лаборатория, оборудованная системами отопления, кондиционирования воздуха и естественным и искусственным освещением. Рабочее место – стационарное, оборудованное компьютерами и приборами для хим. анализа воды (стол с оборудованием и реактивами, весы аналитические и т.д.).</p> <p><b>Область применения</b> –</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	водоподготовка.
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<p><i>1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>–действие фактора на организм человека;</li> <li>–приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>–предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul>	<p>Полевые работы характеризуются отклонением показателей климата на открытом воздухе и повреждениями в результате контакта с насекомыми. Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой (в зависимости от сезона года), средствами защиты (специальные мази, кремы и т.д. от насекомых).</p>
<p><i>2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>–термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>–электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>–пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul>	<p>К опасным факторам относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электрический ток (необходима организация защитного заземления, отключения и зануления);</li> <li>- Пожарная безопасность (соблюдение правил пожарной безопасности,</li> </ul>

	<p>снаряжение пожаротушения, регулярная проверка токоведущих частей оборудования, регулярный инструктаж, предупредительны е знаки, сигнализация).</p>
<p><i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>	<p>Наиболее типичная ЧС – выход из строя насосов. Действия, в результате возникшей ЧС: дежурному необходимо сообщить начальнику о ЧС, уменьшить давление насосов; ремонтная бригада ликвидирует аварию.</p>
<p><i>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> </ul>	<p>К нормативным актам, регулирующим вопросы охраны труда, в первую</p>



– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	очередь относится Трудовой кодекс Российской Федерации.
<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Безгубова Татьяна Валерьевна		

## 5 Социальная ответственность

Социальная ответственность - ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое:

- содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества;
- учитывает ожидания заинтересованных сторон;
- соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения;
- интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях [31].

### 5.1 Анализ выявленных вредных факторов в лабораторных условиях

Химический анализ проб воды осуществлялся в лаборатории НОЦ «Вода» ТПУ. Была рассмотрена техника безопасности при проведении химического анализа в лабораторных условиях.

Анализ вредных и опасных факторов проведен в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [32].

Таблица 5.1.1 – Вредные и опасные факторы при исследовании свойств веществ в лабораторных условиях [32]

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Проведение лабораторных анализов	1.Отклонение показателей микроклимата в помещении. 2.Повышенный уровень электромагнитных излучений; 3.Недостаточная освещенность рабочей зоны. 4. Вредные вещества	1.Электрический ток 2. Пожароопасность	ПНД Ф 12.13.1-03 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.007-76 ГОСТ 12.1.005-88

### 5.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности воздуха, а также температуры окружающей его поверхностей. Особое влияние на микроклимат оказывают источники теплоты, находящиеся в рабочем помещении. Такими источниками могут служить персональные ЭВМ, освещение. Все эти параметры оказывают прямое влияние на здоровье и деятельность человека в течение всего рабочего дня.

С целью максимально улучшить работоспособность персонала, работающего в лабораторных условиях, установлены нормы производственного микроклимата. В соответствии с [37] установлены оптимальные и допустимые показатели микроклимата в рабочих помещениях. Оптимальные показатели распространяются на всю рабочую зону с учетом избытков теплоты, сложности выполняемой работы и сезона года, а допустимые, в свою очередь, устанавливаются отдельно для постоянных и непостоянных рабочих мест в тех случаях, когда по технологическим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные нормы.

Для того чтобы обеспечить постоянную температуру в холодный сезон года в рабочем помещении, необходимо предусматривать систему отопления, а на лето – систему кондиционирования.

### 5.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света и применяется для работы в темное время суток, а днем при недостаточном естественном освещении. Источниками света при искусственном освещении являются газоразрядные лампы низкого и высокого давления и лампы накаливания. Согласно [38] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест, а для естественного и совмещенного – коэффициент, который

представляет собой отношение освещенности в данной точке внутри помещения к одновременно измеренной наружной горизонтальной освещенности под открытым небом.

Согласно [38] требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютерное оборудование, следующие: при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300лк, а комбинированная - 750лк; аналогичные требования при выполнении работ средней точности - 200 и 300лк соответственно.

Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами СП 52.13330.2011 [38]. Для производственных помещений характерна зрительная зона средней точности, размер объекта размещения составляет свыше 0,5 мм. Нормы КЕО для верхнего или комбинированного освещения равны 4 %, для бокового – 1,5 %. Искусственная освещенность составляет 300 лк.

Кроме того все поле зрения должно быть освещено достаточно равномерно – это основное гигиеническое требование. Иными словами, степень освещения помещения и яркость экрана компьютера должны быть примерно одинаковыми, т.к. яркий свет в районе периферийного зрения значительно увеличивает напряженность глаз и, как следствие, приводит к их быстрой утомляемости.

## **5.2 Анализ опасных факторов в лабораторных условиях**

### **5.2.1 Электрический ток**

Лаборант работает с электроприборами, с помощью которых осуществляют химический анализ воды. Поэтому необходимо обеспечить электробезопасность – (система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электрического поля и статического электричества) [34].

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

В целях защиты необходимо применять следующие меры: защитное заземление (преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, при этом сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом, зануление для устранения опасности поражения электрическим током при замыкании на корпус электроустановок, работающих под напряжением до 1000В в трехфазных четырехпроводных сетях с глухо-заземленной нейтралью), защитное отключение (быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током, происходит изменение некоторых электрических параметров сети, которые служат сигналом, вызывающим срабатывание устройства защитного отключения).

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

Перед началом работы необходимо:

- a) Проверить наличие и исправность заземления;
- b) Включить рубильник;
- c) Включить электрическое питание оборудования, на которых планируется выполнение работ.

Для предупреждения электротравматизма во время работ в электроустановках очень важно проводить соответствующие защитные мероприятия. Применение защитных мероприятий регламентируется

Правилами устройства электроустановок (ПЭУ) и Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М 016-2001; РД 153-34.0-03.150-00; ПНД Ф 12.13.1-03). В этих документах приведены требования к персоналу, производящему работы в электроустановках, определены порядок и условия производства работ, рассмотрены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ [34].

### 5.2.2 Пожарная безопасность

Все помещения лаборатории должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 [35] и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 [41].

В современном лабораторном оборудовании очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 80-100 оС [34]. При этом возможно плавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением, ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Последние, перегреваясь, сгорают с разбрызгиванием искр. Для отвода избыточной теплоты от прибора служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

Эксплуатация лабораторного оборудования связана с необходимостью проведения обслуживающих, ремонтных и профилактических работ. При этом используют различные смазочные вещества, легковоспламеняющиеся жидкости, прокладывают временные электропроводки, ведут пайку и чистку отдельных узлов и деталей. Возникает дополнительная пожарная опасность, требующая принятия соответствующих мер пожарной профилактики.

Лабораторное помещение постоянно должно содержаться в чистоте. Лаборатория должна быть оснащена пожарными кранами (не менее одного на этаж) с пожарными рукавами. В каждом рабочем помещении должны быть в наличии огнетушители и песок, а в помещениях с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами - дополнительные средства пожаротушения. В помещении лаборатории на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудников в случае возникновения пожара. В помещениях лаборатории и в непосредственной близости от них (в коридорах, под лестницами) запрещается хранить горючие материалы и устанавливать предметы, загромождающие проходы и доступ к средствам пожаротушения. Все нагревательные приборы должны быть установлены на термоизолирующих подставках. Запрещается эксплуатация неисправных лабораторных и нагревательных приборов. После окончания работы необходимо отключить электроэнергию, газ и воду во всех помещениях [35].

Вынужденная эвакуация при пожаре протекает в условиях нарастающего действия опасных факторов пожара. Поэтому безопасность людей находится в прямой зависимости от времени пребывания их в здании при пожаре. Кратковременность процесса вынужденной эвакуации достигается устройством эвакуационных путей и выходов, число и размеры конструктивно-планировочные решения, которых регламентированы. Успех ликвидации пожара на производстве зависит, прежде всего, от быстроты оповещения о его начале. Для этого используется система пожарной сигнализации.

### **5.3 Анализ выявленных вредных факторов при полевых работах**

#### **5.3.1 Отклонение показателей климата при полевых работах**

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

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

Таблица 5.3.1 - Работы на открытом воздухе приостанавливаются при погодных условиях (Постановление от 16.12.2002 г. №370)

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

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

### 5.3.2 Повреждения в результате контакта с насекомыми

В данном районе множество кровососущих насекомых комаров, мошек, клещей. Были случаи укуса энцефалитным клещом, после 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) [44].

#### **5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

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

Чрезвычайные ситуации подразделяются на следующие виды:

- природные (наводнение, снег, ветер, низкие температуры);
- техногенные (аварии, пожары);
- военные.

Землетрясение — подземные толчки и колебания земной поверхности. Колебания от землетрясений передаются в виде сейсмических волн.

Согласно научной классификации, по глубине возникновения землетрясения делятся на 3 группы:

«нормальные»— 33—70 км,

«промежуточные»— до 300км,

«глубокофокусные»— свыше 300км.

Пожар — неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей.

Таблица 5.4.1 - Средства и снаряжение пожаротушения [40]

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

За невыполнение требований по вопросам предупреждения ЧС, защиты персонала и материальных ценностей от ЧС работники отдела могут привлекаться к материальной и административной ответственности [34].

## **5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

На работу в химико-аналитические лаборатории принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование для решения вопроса о возможности работы в лаборатории.

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

Прохождение инструктажа обязательно для всех принимаемых на работу независимо от их образования, стажа работы и должности, а также для проходящих практику или производственное обучение.

Периодический инструктаж должен проводиться на рабочем месте дважды в год.

При переводе сотрудника на новые виды работ, незнакомые операции, перед работой с новыми веществами, а также в случае нарушения работником правил техники безопасности проводится внеплановый инструктаж. Проведение всех видов инструктажа регистрируется в журнале [36].

В соответствии со ст. 217 ТК РФ в целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля их выполнения в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью более 100 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области [36].

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

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

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда (ст. 218 ТК РФ) [36].

## Заключение

Томская область расположена на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Климат континентальный, переходный от умеренно влажного мягкого климата европейской части РФ к резко континентальному климату Восточной Сибири. Город Томск и его окрестности входят в состав подтаежной зоны, которая является переходной от темнохвойной тайги и сосновых лесов к березовым и к лесным лугам. На территории области множество рек общей протяженностью 95 тыс. км. В тектоническом отношении территория г. Томска расположена на сочленении Колывань - Томской складчатой зоны и юго-восточной части Западно-Сибирской плиты.

Село Тимирязевское входит в состав Кировского района г. Томска с 2005 года, расположено на левом (западном) берегу Тоянова озера на левобережье Томи, в 3 километрах от Томска.

В настоящее время в качестве источника нецентрализованного водоснабжения села Тимирязевское преимущественно используются подземные воды олигоцен – эоценовых отложений новомихайловской и юрковской свит.

Воды, предоставляемые населению из скважин с помощью колонок, по основным физико-химическим свойствам воды являются умеренно-пресными, гидрокарбонатными, преимущественно кальциево-магниевыми, нейтральными (7,2-7,6), умеренно – жёсткими.

Воды из рассмотренных частных скважин по основным физико-химическим свойствам являются пресными, гидрокарбонатными кальциевыми, нейтральными (7,3-7,45), умеренно-жёсткие (3,01-3,04 мг-экв/л).

Сравнивая химический состав подземных вод нецентрализованного водоснабжения в колонках и в частном домовладении, можно сказать, что по составу подземные воды в целом похожи. Отличие наблюдается по органолептическим показателям, таким как мутность и цветность, и по

содержанию химических элементов - магний, марганец, железо и кремний. Содержание магния и кремния больше в водах, предоставляемых населению из скважин по колонкам, а содержание железа и марганца преобладает в частных скважинах.

Подземные воды нецентрализованного водоснабжения с. Тимирязевское можно использовать для хозяйственно-питьевых целей только после соответствующей водоподготовки.

Как показали исследования, вода в скважинах №2 и №3 по количеству психрофильных сапрофитов является грязной, т. е. для них характерно органическое и микробное загрязнение. Так же по количеству аммонифицирующих бактерий (1000 кл/мл) вода в этих скважинах является загрязненной. Нефтеокисляющие бактерии присутствовали в воде всех скважин в количестве. Но, по результатам анализа, вода скважин №2 и №3 является загрязненной нефтеокисляющими бактериями, а следовательно, и нефтепродуктами. Мезофильные сапрофиты, являющиеся показателем наличия в водах условно патогенной микрофлоры, выявлены в воде скважины №1 в количестве ниже санитарно-гигиенического норматива, в остальных двух эти микробы отсутствовали. Это говорит о том, что вода из скважин безопасна для человека в санитарно-гигиеническом отношении.

Согласно результатам выполнения микробиологического анализа проб воды можно судить, что вода, поступающая из колонки (ул. Октябрьская, 135) по санитарно – гигиеническим показателям пригодна для использования в хозяйственно-питьевых целях и безопасна для здоровья людей, в отличие от воды, которую добывают из частных скважин.

Необходимо повысить информированность населения о правилах соблюдения зон санитарной охраны, так как частные домовладельцы не соблюдают ЗСО для своих скважин, а именно: не бетонируют участок возле устья самой скважины, не сооружают павильоны; зачастую люди не подозревают, что сельское хозяйство и фермерство так же являются

причинами загрязнения подземных вод, которые они используют для питьевых целей без водоподготовки.

## Список использованных источников

1. Елизаров И.В. Родной край. Очерки природы, истории, хозяйства и культуры Томской области / И.В. Елизаров, Б.Г. Иоганзен, И.П. Князев, А.И. Кузнецов, В.П. Смирнов. Издательство Томского университета. Томск, 1974.
2. Азьмука Т.И. Ресурсы климата.// Природные ресурсы Томской области. – Новосибирск: Наука, 1991. – с. 83-102
3. Дюкарев А.Г. Природные ресурсы Томской области / А.Г. Дюкарев, Ю.А. Львов, В.А. Хмелев и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение. 1991. – 176с.
4. Евсеева Н.С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы.). – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. – 223 с.
5. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2008 году. – Томск: Изд-во «Оптимум», – 2009. – 144 с.
6. Савичев О.Г. Реки Томской области: состояние, охрана и использование / О.Г. Савичев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 202 с.
7. Гидрогеология СССР. Том 16, Западно-Сибирская равнина (Тюменская, Омская, Новосибирская и Томская области) / Под ред. В.А. Нуднера – М.: Недра, 1970 – 368 с.
8. Пасечник Е.Ю. Эколого-геохимическое состояние природных вод территории города Томска (правобережной части реки Томи): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук: спец. 25.00.36 /Е.Ю. Пасечник; Томский политехнический университет (ТПУ); науч. рук. С.Л.Шварцев. – Томск: Б.и., 2010. – 23 с.
9. Геология СССР. Том 14. Западная Сибирь (Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская области, Алтайский край). Ч. 1. Геологическое описание / под ред. В. Д. Фомичева, И. Н. Звонарева. – 1967. – 664 с.

10. Гудымович С.С. Геологическое строение окрестностей г. Томска (территории прохождения геологической практики): учебное пособие / С.С. Гудымович, И.В. Рычкова, Э.Д. Рябчикова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 84 с.
11. Покровский Д.С. Гидрогеологические условия и процессы подтопления территории г. Томска / Д.С. Покровский, К.И. Кузеванов; В кн.: Подземные воды юга Западной Сибири. 25. Новосибирск: Изд-во “Наука” СО, 1987. – с. 146-153.
12. Кончакова Н. В., Н.С.Ушакова. Оценка экологического риска при использовании подземных вод томской области в питьевых целях// Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии Евразии— г. Томск : Изд-во ТПУ, 2015. — С. 513-517.
13. Колоколова О.В. Геохимия подземных вод района Томского водозабора (Томская область)//Российская академия наук (РАН), Сибирское отделение (СО), Институт геологии нефти и газа (ИГНГ)— Томск, 2003. — 197 л.: ил. — Библиогр.: С. 190-197.
14. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах. МПР РФ, М., 2000.
15. Состояние поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Томской области в 2002 г: Информационный бюллетень/ О.Г. Савичев, Б.А. Егоров..., Д.А. Вершинин и др., под ред. А.В. Льготина. – Изд-во Территориального центра Томскгеомониторинг, 2003. – 84 с.
16. Марусенко Я.И. Ледовый режим рек бассейна Томи. – Томск.: Изд-во ТГУ, 1958. – 218 с.
17. Е.М. Панченко, А.Г. Дюкарев. Зонирование территории Обь – Томского междуречья по эколого – функциональному



- принципу//Вестник Томского государственного университета, 2015. №394, С. 250-260.
18. ПГО Нефтегазовая геология. Том геологоразведочной экспедиции, нерудная партия. Отв. исп. Радионова В.П., 1987.
19. Макушин Ю.В. и др. Переоценка эксплуатационных запасов подземных вод Томского месторождения. Томск, ОАО «Томскгеомониторинг», 2005.
20. Официальный портал МО «Город Томск». [Электронный ресурс].- URL: <http://www.admin.tomsk.ru/> (дата обращения 10.06.17)
21. Экономико – географическое положение. [Электронный ресурс].- URL: <http://www.e-gorod.ru/> (дата обращения 15.06.17)
22. Яндекс. Карты. [Электронный ресурс].-URL: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения 1.06.17)
23. Горленко. В. М., Дубинина Г. А., Кузнецов С. И. Экология водных микроорганизмов. М., Наука, 1977, 240 с.

#### **Нормативная литература**

24. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 31.10.2016).
25. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.
26. СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
27. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Питьевая вода и водоснабжение населённых мест. ЗСО источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».
28. Департамент природных ресурсов. [Электронный ресурс].-URL: <http://www.green.tsu.ru/> (дата обращения 11.05.17)
29. Постановление Томской области об утверждении государственной программы №105а «Чистая вода Томской области» на 2012-2017 годы от 21 марта 2012 года.

30. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников.
31. ГОСТ Р ИСО 26000-012. Руководство по социальной ответственности.
32. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
33. ГОСТ 27954-88. Видеомониторы персональных электронных вычислительных машин. Типы, основные параметры, общие технические требования (с изменениями на 12.02.2016).
34. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Учебное пособие для вузов // П.П. Кукин, В.Л. Лапшин и др. – М.: Высш. шк., 1999. – 318 с.
35. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
36. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 197-ФЗ (ред. от 02.04.2014, с изм. от 05.05.2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.04.2014).
37. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1).
38. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*.
39. СанПиН 2.2.4.1191-03. «Электромагнитные поля в производственных условиях».
40. ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов.
41. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Дата введения 01.01.2013. С изменениями от 21.05.2015. – М.: Минрегион России, 2012. – 104 с.

- 42.ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора (с Изменением N 1).
- 43.СанПиН 2.1.4.559-96. 2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы" (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 24.10.1996 N 26).
- 44.ГОСТ 12.1.008-76 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования.
- 45.Международный стандарт ICCSR 26000:2001.
- 46.Постановлению Правительства РФ от 07.07.2016 N 640 «Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы».
- 47.Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы.
- 48.СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
- 49.ССН. Выпуск 2. Геолого-экологические работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 292с.
- 50.ССН. Выпуск 7.Лабораторные работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 360с.
- 51.Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ (последняя редакция).
- 52.МУК 4.2.1018-01 Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды (с Изменением N 1).