

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

Институт Природных ресурсов (ИПР)
Направление подготовки Природообустройство и водопользование
Кафедра Гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Анализ источников водоснабжения села Коларово (Томский район)

УДК 628.11 – 047.44(1 – 21)(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Баркова Маргарита Олеговна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Наливайко Н.Г.	к.г. – м.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. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф. ГИГЭ	Гусева Н.В.	к.г.-м.н.		

Томск – 2017 г.

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	Барковой Маргарите Олеговне

Тема работы:

Анализ источников водоснабжения села Коларово (Томский район)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.12.2016 №10958/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <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>	Материалы, полученные в период прохождения производственной практики; специальная литература, периодическая литература, нормативная литература, интернет-ресурсы.
--	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Физико-географический очерк, аналитический обзор литературы, касающейся по тематике работы; геологическое строение и гидрогеологические условия; анализ состояния источников питьевого водоснабжения села Коларово, изучение химического и микробиологического состава воды источников водоснабжения, оценка качества воды, используемой для питьевых целей.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Физико-географические условия в районе исследований 2. Качество вводы источников питьевого водоснабжения села Коларово (Томский район)</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры ЭПР, Глызина Т.С.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>ассистент кафедры ЭБЖ, Раденков Т.А.</p>

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Наливайко Н.Г.	к.г. – м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Баркова М.О.		

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>В соответствии с общекультурными компетенциями</i>		
P1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2a) (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).
<i>В соответствии с профессиональными компетенциями в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е) 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 квалификационная работа 102 страниц, 11 рисунков, 25 таблиц, 51 использованных источника, 3 приложения, 2 листа графического материала.

Тема выпускной квалификационной работы бакалавра «Анализ источников водоснабжения села Коларово (Томский район)»

Ключевые слова: водопотребление, водоснабжение, водоотведение, гидрохимический состав, микробиологический состав.

Цель работы - дать оценку качества питьевой воды источников, расположенных на территории села Коларово.

Объект исследования: пресные подземные воды села Коларово Томского района Томской области.

Предмет исследования: свойства, состав и качество пресных подземных вод села, как источника питьевого использования.

Исходные данные - литературные и фондовые материалы предыдущих лет; использованы личные данные автора, полученные в 2016-2017 гг. Работы проводились в несколько этапов: полевые работы, в результате которых автором было отобрано 12 проб подземной воды на изучение химического и микробиологического состава: из водонапорной башни, из скважины ручного бурения, расположенной на усадьбе при Храме, из 2 колонок и родника «Коларовский». Анализ химического и микробиологического состава проб воды выполнялся в аккредитованной гидрогеохимической лаборатории кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word с применением программы Excel, CorelDraw, PowerPoint

Определения, обозначения и сокращения

В данной бакалаврской работе применяются следующие определения и сокращения:

Подземные источники водоснабжения - подземные водные объекты, пригодные для использования в целях водоснабжения [45].

Водопотребление - потребление воды из систем водоснабжения [45].

Водоснабжение - деятельность по обеспечению потребителей водой, связанная с выбором источника водоснабжения, размещением, проектированием, строительством, реконструкцией и эксплуатацией систем водоснабжения, забором, подготовкой, хранением и подачей воды водопотребителям [45].

Централизованная система водоснабжения - комплекс инженерных сооружений и устройств для забора воды, подготовки воды или без нее, хранения, транспортировки и подачи воды водопотребителям и открытых для общего пользования в установленном порядке [45].

Источник водоснабжения - водный объект, который используется или предназначен для забора воды в систему водоснабжения с подготовкой воды или без нее [45].

Водоподготовка - обработка воды, обеспечивающая ее использование в качестве питьевой или технической воды [45].

Водозаборное сооружение - гидротехническое сооружение для забора воды в водовод из поверхностного водного объекта (водоема или водотока) или из подземного водного объекта [45].

Водопроводная сеть - система трубопроводов и сооружений на них, предназначенных для водоснабжения [45].

Качество воды - состояние воды в источнике водоснабжения и в системе водоснабжения, соответствующее установленным нормативам и требованиям, предъявляемым потребителями [45]

ООПТ – особо охраняемая природная территория

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

ГОСТ – Государственный стандарт;

СанПиН – Санитарные правила и нормы;

Оглавление

Введение	11
1 Физико-географическая характеристика района	13
1.1 Географическое и административное положение	13
1.2 Климат	14
1.3 Рельеф	15
1.4 Почвенный покров	17
1.5 Флора и фауна	18
1.6 Геологическое строение территории	19
1.7 Гидрологические условия	21
1.8 Полезные ископаемые	22
2 Методы химического и микробиологического анализа	23
2.1 Методы химических исследований	23
2.2 Методы микробиологических исследований	23
3 Объекты исследования выпускной квалификационной работы	239
3.1 Изученность вопроса	299
3.2 Система водоснабжения и водоотведения села	30
3.3 Характеристика источников воды используемых для питьевого водоснабжения	31
3.3.1 Характеристика водонапорной башни	32
3.3.2 Характеристика водоразборных колонок	33
3.3.3 Характеристика двух частных скважин	35
3.3.4 Характеристика родника «Коларовский»	35
4 Характеристика химического и микробиологического состава источников водоснабжения	37
4.1 Характеристика химического и микробиологического состава воды из водонапорной башни	37
4.2 Характеристика химического и микробиологического состава воды из водоразборных колонок	39
4.3 Характеристика химического и микробиологического состава воды из частных скважин	41

4.4 Характеристика химического и микробиологического состава воды из родника	43
5 Расчет комплексных показателей степени загрязненности воды села Коларово	49
5.1 Расчет коэффициента комплексности загрязненности	49
5.2 Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды.....	52
6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	56
6.1 Виды и объемы проектируемых работ	56
6.2 Затраты времени на проектируемые работы.....	57
6.3 Затраты времени и цены на проведение анализа состава вод.	59
6.4 Расчет затрат труда по лаборатории	59
6.5 Расчет расходов материалов на проведение полевых геохимических работ.....	60
6.6 Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод села Коларово.....	61
7 Профессиональная социальная ответственность	68
7.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.	68
7.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование.....	70
мероприятия по их устранению.....	70
7.3 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	74
Заключение.....	82
Список публикаций автора.....	89
Список используемых источников	90
Лист 1. Физико – географическая характеристика района исследования	95
Лист 2. Качество воды источников питьевого водоснабжения села Коларово (Томский район).....	96
Приложение А.....	97
Приложение Б.....	98
Приложение В	101

Введение

Обеспечение населения чистой питьевой водой во всем мире является актуальной и приоритетной проблемой. Несмотря на то, что водоснабжение осуществляется в основном за счет подземных источников, около 50% России используют для питьевых нужд воду, которая не соответствует гигиеническим нормам по широкому спектру показателей качества воды. Особенно неудовлетворительно обстоят дела с качеством питьевой воды в сельских районах, где централизованным водоснабжением пользуются не более 68 % жителей.

На территории Томской области доброкачественной питьевой водой обеспечено только население городов и крупных поселков. Специфика использования пресных подземных вод в питьевом водоснабжении заключается в том, что подавляющее большинство средних и особенно мелких населенных пунктов региона, как правило, используют для питьевого водоснабжения подземные воды без предварительной их подготовки. Это создает угрозу здоровью населения, использующему подземные воды. Поэтому обеспечение безопасности использования питьевых вод, уменьшение рисков для здоровья населения — актуальная задача современности.

Таким образом, целью бакалаврской работы является дать оценку качества питьевой воды источников, расположенных на территории села Коларово.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- изучены физико-географические характеристики территории села и его окрестности;
- проведены рекогносцировочные исследования по нахождению источников водоснабжения;
- проведено опробование всех источников, используемых населением села Коларово в качестве питьевой воды;

- изучены химический и микробиологический состав источников питьевого водоснабжения;
- дана оценка качества воды;

1 Физико-географическая характеристика района

1.1 Географическое и административное положение

Село Коларово возникло в 1620 году, как село Спасское, в честь Спасской церкви, в которой находилась знаменитая на всю Россию чудотворная икона образа Святителя Христова Николая Чудотворца, в 1923 преобразовано в село Коларово, названное в честь секретаря Коминтерна Василя Коларова. Село. Входит в состав Спасского сельского поселения Томского района Томской области России. Расположено на востоке Западной Сибири, в 15 км выше города Томска на правом берегу реки Томи [9].

Удаленность от города Томска по трассе 21 км. В селе проживает по данным статистики 336 человек (на 2016 год). Территория занята одноэтажными жилыми домами и коттеджами с приусадебными участками, находящимися в частной собственности.

Связь села с центром осуществляет тракт Коларовский - автомобильная дорога с асфальтовым покрытием.

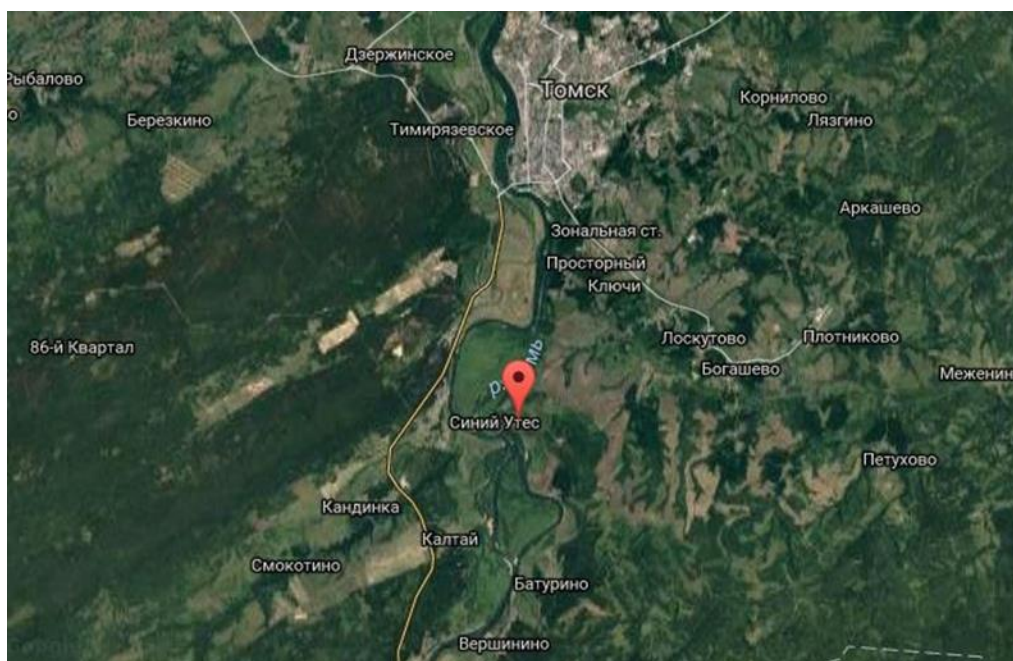


Рисунок 1 – Административное расположение села Коларово [9]

Район приурочен к водоразделу реки Томи, правого притока р. Оби.

Рядом располагается государственный памятник природы «Синий Утес», и памятник природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья».

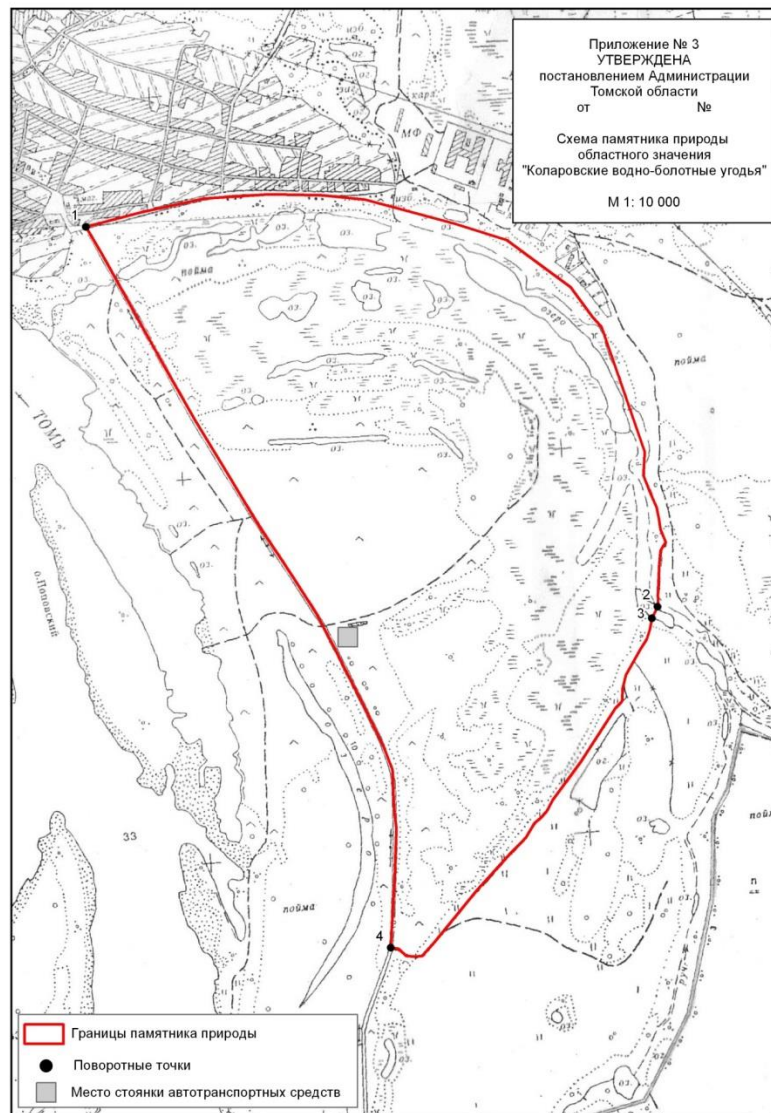


Рисунок 2 – Границы памятника природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья» [Приложение В]

1.2 Климат

Климат рассматриваемого района континентальный, и относится к умеренному климатическому поясу, с непродолжительным и тёплым летом, продолжительной и холодной зимой, поздними весенними и преждевременными осенними заморозками, равномерным увлажнением[5].

Среднегодовая температура – 0,6 °С (данные по г. Томску). Максимальная температура воздуха в июле + 35,9 °С, минимальная в январе - 55°С. Последние заморозки в последней декаде мая, первые в середине сентября.

Температурный режим воздуха определяется годичной амплитудой его колебания по сезонам года. Среднегодовая температура составляет 0,6 °С (данные по г. Томску). Самым холодным месяцем приходится январь, среднемесячная температура - 17,1 °С, самый теплый – июль, со среднемесячной температурой + 18,7 °С.

По количеству атмосферных осадков (около 450-590 мм/год) территория относится к зоне избыточного увлажнения, что обуславливает широкое развитие процессов заболачивания. Минимальное среднегодовое количество осадков 368 мм, максимальное 684мм [8].

Зима - холодная, продолжительная. Снег ложится в конце октября и сходит в конце апреля. Длительность снежного покрова около 180 дней. Высота его достигает 60 - 80 см. Повсеместно развита сезонная мерзлота с глубиной промерзания грунтов от 0,5 - 0,6 м на торфяниках до 3,5 м на песках при средней величине 1 - 2 м.

Весенний период связан с прекращением устойчивых морозов и завершается устойчивым переходом температуры через +10 °С

Лето - жаркое, короткое. Максимальная температура в июле +35,9 °С, средняя + 18,7 °С. Дожди нередко носят ливневый характер, вызывая подъем уровня воды в реках и формирование паводков.

Осень непродолжительная и начинается со средней даты первого заморозка и длится около 1,5-2,0 месяцев. В связи с преобладанием антициклональной обстановки, начиная с первой декады сентября, происходит быстрое уменьшение повторяемости теплой погоды. Во второй половине октября, хотя дневные температуры еще обычно выше 0 °С, синоптические процессы все более принимают зимний характер. Средняя температура воздуха в сентябре + 9 °С, октябре +1,7 °С [8].

1.3 Рельеф

Формы рельефа в томской области подразделяется на две группы, такие как водораздельное плато и речные долины. Над главным базисом эрозии (р. Томь) относительное превышение водораздельного плато - 100-120

м, а над местными логами – 15-16 м [5]. 40% территории в пределах города занимает западный склон Томь-Яйского междуречья. Поверхность междуречья представляет собой всхолмленную равнину четвертичного возраста, в которую врезана долина реки Томи с серией надпойменных террас и долины ее притоков [8].

Первая надпойменная терраса прослеживается на правом берегу вдоль всей долины реки Томи от устья Басандайки до устья Киргизки и выделяется фрагментами в виде останцов: по левобережью Томи – в районах сел Барабинка, Курлек, Черная Речка, Кафтанчиково, Борики, Быково, Петрово по правобережью Томи – сел Батурино, Коларово, Вершинино, дер. Казанка, а также в районах реки Ромашки, пос. Самусь.

Вторая надпойменная терраса развита в южной части города и менее – в северной на левобережье реки Киргизки. Абсолютная высота 90-95 м, относительная до 20 м. Высота террасы (превышение бровки ее уступа над его подошвой) равна 9.0 м. Крутизна уступа – 450 (крутой). При этом указанная высота террасы характерна для участка расположения родников. Ширина террасы на этом участке в среднем составляет 500 м.

По характеру расчлененности уступ террасы слабо расчлененный. В целом рельеф поверхности террасы плоскоравнинный, слабонаклонный к реке Томь. Абсолютные отметки поверхности террасы колеблются в интервале 90-98 м. Внешней границей второй надпойменной террасы является пойменная терраса р. Томи с абсолютными отметками поверхности 78-80 м. Поверхность пойменной террасы вдоль подошвы уступа террасы заболочена и обводнена.

Внутренней границей второй надпойменной террасы является третья надпойменная терраса. Рельеф поверхности всех геоморфологических элементов имеет техногенный характер, поскольку с поверхности литологический разрез повсеместно сложен насыпными грунтами.

Третья надпойменная терраса протягивается полосой по междуречью Ушайка – Киргизка и включает «Воскрсенскую» террасу на севере и

«Лагерносадскую» - на юге. Абсолютные высоты колеблются от 120 – 126 на юг, до 115-120 на севере.

Четвертая надпойменная терраса широко распространена в пределах города и занимает значительную часть междуречий Ушайка – Киргизка и Томь – Ушайка [2].

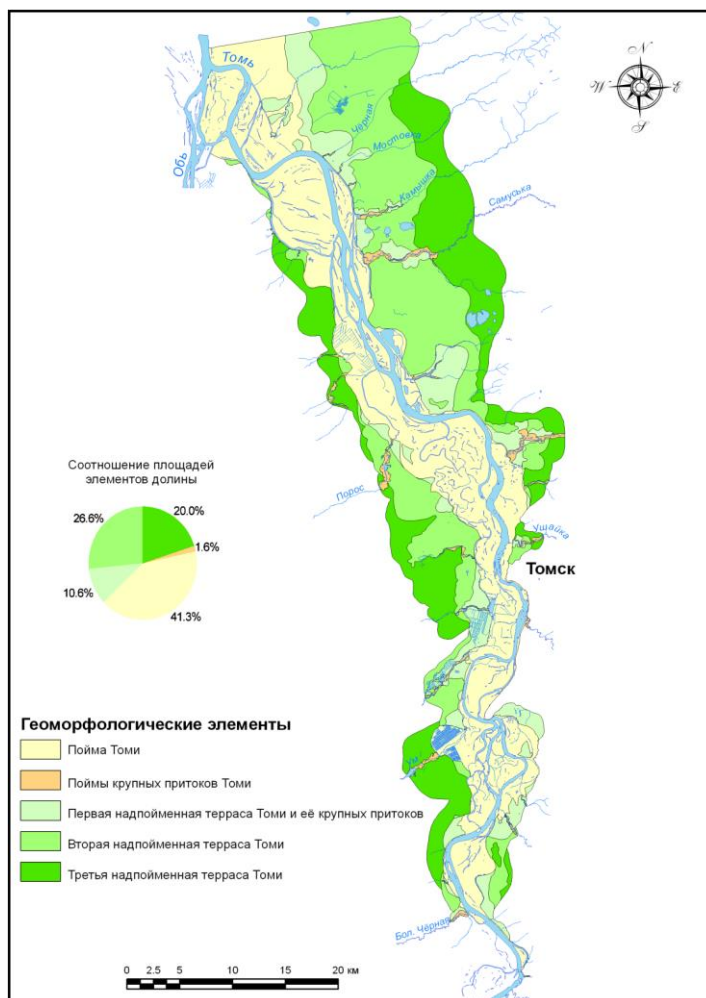


Рисунок 4 – Геоморфологические элементы долины нижней Томи [2]

Рельеф долины Томи постоянно изменяется под воздействием экзогенных (оврагообразование, эрозионно-аккумулятивная деятельность рек, осыпные процессы) и эндогенных (землетрясения, а также медленные и неравномерные опускания и поднятия земной коры) процессов, а также хозяйственной деятельности человека [1].

1.4 Почвенный покров

Для почв Томской области и района характерен повышенный гидроморфизм, обусловленный заболоченностью территории [6]. В южных

районах обусловлен сильным промерзанием и медленным оттаиванием почв [8]. Среди специфических признаков необходимо отметить, что присутствуют вторые гумусовые горизонты в дерново-подзолистых и серых лесных почвах, а так же следует отметить низкую температуру почв.

Наиболее распространёнными в районе исследования являются почвы: подзолистые, серые лесные, дерново–подзолистые почвы, черноземы оподзоленные и выщелоченные.

1.5 Флора и фауна

По геоботаническому районированию территория относится к Евроазиатской хвойно-лесной области Европейско – Сибирской подобласти темно - хвойных лесов. Растительный покров весьма разнообразен и находится в тесной связи с рельефом, характером почвенного покрова, водным режимом и деятельностью человека [7].

На подзолистых и дерново-подзолистых почвах произрастают лишайниковые сосновые боры, чередующиеся с вторичными осиново-березовыми высокотравными лесам. Из травянистых растений на подзолистых почвах растут черника, брусника, белые мхи. Представители темнохвойных, например, ель, пихта, кедр можно встретить по берегам малых рек на торфяно-болотных почвах. Обширные площади заняты разнотравными лугами. На поверхности болот произрастают карликовая береза, багульник и др.

Животный мир Томской области насчитывает около 2 тысяч видов и групп. Обилие видового разнообразия объясняется ландшафтно-экологическим обликом области.

Особо охраняемая территория села Коларово «Коларовские водно-болотные угодья» (далее – Памятник природы) характеризуется уникальным для региона разнообразием птиц: на небольшом участке (153 га) гнездится и отмечается на пролёте 158 видов птиц, в том числе 15 видов, включённых в Красную книгу РФ и Томской области. Например, чомга, или большая поганка, и серая цапля.

1.6 Геологическое строение территории

Территория Томска и его окрестностей находится на сочленении двух структур — Колывань-Томской складчатой зоны и Кузнецкого Алатау, которые перекрываются мощным покровом рыхлых отложений. В стратиграфическом разрезе выделяются два структурных этажа: внизу верхнепалеозойский складчатый фундамент, прорванный дайками диабазов предположительно юрского возраста; в верхней части — полого залегающий платформенный чехол кайназойского возраста, в котором наблюдаются отложения всех трех систем: палеогеновой, неогеновой и четвертичной [7].

На рассматриваемой территории обнажается верхняя глинисто-сланцевая коларовская толща. Характерная особенность отложений нижнего карбона - их серая окраска, глинистые сланцы обычно темные и отличаются слоистой и интенсивно сланцеватой текстурой. Платформенный чехол был сформирован в результате постепенного, иногда сменяющегося движениями противоположного знака, погружения Западно-Сибирской плиты. Данные процессы происходили с конца палеозоя и почти весь мезозой. В меловом периоде на отложениях нижнего карбона и диабазах сформировались аллювиальные образования коры выветривания - сильно метаморфизованные песчано-глинистые сланцы и диабазы. Они прослеживаются в обнажениях по правому берегу Томи от мыса «Боец» до села Коларово, по правому борту долины реки Ушайки и вскрыты в многочисленных скважинах на водоразделах рек Ушайка - Басандайка, Ушайка-Малая Киргизка [1]. Абсолютные отметки коры выветривания меняются от 3 метров на северо-западе, до 150 метров на юго-востоке и от 90 метров на юго-западе, до 111 метров на северо-востоке. Вероятно, это объясняется проявлением тектонических движений в неоген-четвертичное время.

Палеогеновые отложения были сформированы в условиях теплого и влажного климата, и разделяются на две свиты Новомихайловскую и Лагерносадскую. Отложения Новомихайловской свиты представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными, желтовато - бурными, ржаво-

бурыми суглинками и песками. Отложения выполняют изолированные депрессии в палеозойском фундаменте — древние речные долины и озерные котловины. Лагерносадская свита сложена аллювиальными песками белого цвета, пылеватыми, мелкозернистыми, слоистыми и линзами светлосерых и темно-серых глин и суглинков [8].

В первой половине четвертичного периода, на Томь-Яйском междуречье была выработана поверхность выравнивания. Во второй половине происходило неравномерное поднятие территории. При этих условиях формировались террасы Томи. По литологическому строению геологический разрез террасы представлен, как правило, четырехслойной толщей суммарной мощностью от 13 до 25 м.

Первый от поверхности слой представлен насыпными грунтами, мощность которых колеблется в интервале 0,2-3,5 м при преобладающей мощности отложений 0,7-1,4 м. В литологическом отношении насыпной слой сложен мелкими песками с гравием и галькой до 5-10% и строительным мусором до 20-30%.

Второй от поверхности слой представлен пылеватыми песками, которые по направлению к третьей надпойменной террасе практически полностью фациально замещаются супесями. Мощность песков и супесей 13-15,5 м. Мощность песков второго слоя по направлению к пойменной террасе полностью выклиниваются.

Третий от поверхности литологический слой представлен суглинком тяжелым. Мощность суглинков также изменчивая и колеблется в интервале 1,0-6,0 м при этом уменьшение мощности также происходит по направлению к пойменной террасе реки Томь. В зоне выхода подземных вод на откос террасы мощность суглинков колеблется в интервале 1,0-8,0 м.

Четвертый от поверхности слой представлен песчано-гравийно-галечниковыми отложениями суммарной мощностью 1,5-12,0 м. По направлению к пойменной террасе мощность их также уменьшается 4,5 - 6,0 м.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы повсеместно подстилаются элювиальными глинистыми грунтами мощностью 48 м. Элювиальные глины здесь являются местным водоупором.

Литологическое строение пойменной террасы на описываемом участке представлено тяжелыми суглинками мощностью до 9,0 м. Суглинки подстилаются песчано-гравийным слоем мощностью 1,6 м, которые в свою очередь подстилаются глинистыми сланцами.

Четвертичные отложения представлены всеми четырьмя подразделениями: нижнечетвертичные отложения, среднечетвертичные отложения, верхнечетвертичные отложения и современные отложения [8].

1.7 Гидрологические условия

Южная граница села Коларово совпадает с правым берегом р. Томь. В западной части села расположено Коларовское озеро. Происходит закономерное зарастание и заболачивание озера, что привело к уменьшению глубин за счет донных отложений. Телорез и другие плавучие растения по берегам и мелям, оставаясь на поверхности, гниют. От этого ухудшилось качество воды. Летом озеро зарастает на 80 - 90%, то есть свободного водного зеркала практически не остается. Образовалось несколько плавучих островов.

В связи с созданием Коларовского водно-болотного комплекса (КВБК) озеро разделилось на две части: первая, особо охраняемая территория, и вторая, общедоступные водные угодья, которые представляют собой остатки того самого узкого длинного таежного озера, начинающегося от деревни Казанка (Казанские юрты). Постановление о создании памятника природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья», положение о памятнике природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья», границы памятника природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья» представлены в приложение Б, В.

1.8 Полезные ископаемые

В Томской области из природных богатств наиболее значительными долгое время считались лесные ресурсы, на базе которых развивалась лесная промышленность, которая занимала ведущее место в экономике области [3].

За последние много лет в области были открыты различные полезные ископаемые, которые в отличие от лесных ресурсов относятся к исчерпаемым невозобновляемым природным ресурсам. Делятся они на горючие (нефть, природный газ, торф), металлические (железные руды) и нерудные, которые известны в области с давних пор и разрабатываются в качестве сырья для строительной индустрии. Имеются различные месторождения глин и суглинков, служащие основой для изготовления кирпича. В юго-восточной части области сосредоточены известняк, песчано-гравийные смеси, расположенные на реке Томь, Обь, Яя [8].

В области находится Бакчарское железорудное месторождение, являющееся одним из крупнейших в мире (57 % всей железной руды России), общий объём запасов 90 млрд т.

В области имеются минеральные воды, такие как бромовые, сероводородные, йодные. В районе города, в окрестностях деревни Заварзино имеются выходы радоновых вод. Общие запасы подземных вод оцениваются в 14,2 млрд м³ [3].

2 Методы химического и микробиологического анализа

2.1 Методы химических исследований

Химический анализ проводился в стационарных условиях. Компоненты химического состава, которые определялись в лаборатории НОЦ «Вода» представлены в таблице 1

Таблица 1 – Компоненты и их методы анализа

п/п	Компонент	Метод анализа
	рН, ед. рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
	НСО ₃ ⁻ , мг/л	ГОСТ 23268.3-78
	СО ₃ ²⁻ , мг/л	ГОСТ 23268.2-78
	SO ₄ ²⁻ , мг/л	ГОСТ 4389-72
	Cl ⁻ , мг/л	ГОСТ 4245-72, п.1;
	О.Ж., ммоль-э/л	ГОСТ4151-72
	Ca ²⁺ , мг/л	ГОСТ 23268.4-78;
	Mg ²⁺ , мг/л	ГОСТ 23268.4-78;
	П. Ок., мгО/л	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
	NO ₃ ⁻ , мг/л	ГОСТ 18826-73
	NO ₂ ⁻ , мг/л	ГОСТ 4192-82
	NH ₄ ⁺ , мг/л	ГОСТ 4192-82
	PO ₄ ³⁻ по Р, мг/л	ГОСТ 18309-72
	Fe общ, мг/л	ГОСТ 4011-72;
	Na, мг/л	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98
	K, мг/л	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98
	Нефтепро-дукты, мг/л	Ун.мет.ан.,1973

Определение перманганатной окисляемости проводится по Кубелю, показатель БПК₅ - по методу Винклера согласно требованиям ГОСТ 2761-84. Результаты анализов обрабатывались статистически с использованием компьютерной техники.

2.2 Методы микробиологических исследований

В пробах воды выявлялись и количественно учитывались микроорганизмы индикаторные на присутствие в воде аллохтонной микрофлоры, а также на присутствие загрязняющих органических и минеральных компонентов.

Микробиологические исследования основывались на классических общепринятых методиках. При исследовании микрофлоры подземных вод села Коларово были использованы классические методики, принятые в

микробиологии [10]. Микробиологический анализ был произведен непосредственно после отбора водной пробы, исключая стадию хранения более двух часов. В соответствии с поставленными целями и задачами, были выявлены различные физиологические группы микроорганизмов, находящиеся в подземных водах. Использовались жидкие и твердые селективные питательные среды. Перечень микробиологических показателей включал в себя физиологические группы бактерий, такие как: мезофильные сапрофиты, психрофильные сапрофиты, олиготрофы, нефтеокисляющие и окисляющие индивидуальные углеводороды бактерии, железокисляющие бактерии; сульфатвосстанавливающие бактерии. Кроме прокариотных выявляли и учитывали также эукариотные микроорганизмы: актиномицеты, дрожжевые и плесневые грибки (микромикеты).

Мезофильные сапрофиты любят богатые белковой органикой питательные среды. Количественное содержание их в воде в санитарно-гигиенической практике обозначают термином «микробное число». Выявление и количественный учет мезофильных сапрофитов осуществляется на мясном не разведенном агаризованном бульоне. После посева на чашки Петри 1 мл испытуемой воды с указанной средой в четырех повторностях, посева были инкубированы в течение суток при температуре 37° С.

Психрофильные сапрофиты, так же как и мезофильные сапрофиты, растут на богатых белковых средах, но посева инкубируются при более низкой температуре (20° – 22°С). Их выявляли и учитывали на мясо-пептонном агар-агаре. Данные методические приемы необходимы для дифференцирования аллохтонной, не свойственной подземным водам микрофлоры, и автохтонной (аборигенной) микрофлоры. Мезофильные сапрофиты относятся к аллохтонной микрофлоре, потому что типичными средами ее обитания являются сточные воды. Психрофильные сапрофиты могут включать как аллохтонные виды, так и автохтонные, в зависимости от обеспеченности среды обитания органическим веществом.

После истечения срока инкубации подсчитывали выросшие колонии сапрофитных микроорганизмов, учитывая их морфологические и систематические признаки [10].

Олиготрофы это микроорганизмы, способные расти на средах с содержанием органического вещества 1 мг С орг/л и меньше (Горбенко,1961; Разумов, 1962). Они считаются аборигенной микрофлорой природных биотопов, в том числе подземных вод.

Олиготрофов выявляли на агаризованной дистиллированной воде без добавления органических веществ. Пробы воды в количестве 0,1 мл высевали на чашки Петри, посевы были инкубированы при комнатной температуре в течение трех недель. Колонии подсчитывали визуально и с использованием счетчика колоний или лупы.

Сравнительная оценка количества психрофильных сапрофитов и олиготрофов показывает способность экосистемы к самоочищению. Этот показатель называется индексом олиготрофности или индексом минерализации органического вещества.

Индекс олиготрофности - это показатель, который служит для характеристики степени обогащенности местообитания азотсодержащим органическим веществом и интенсивности процессов минерализации этого органического вещества. Он представляет собой частное от деления общего количества олиготрофов на количество сапрофитов. Величина индекса олиготрофности может меняться в широких пределах: от 1 до сотен единц. Если индекс олиготрофности больше единицы, то экосистема не загрязнена органическим веществом и процессы его деструкции преобладают над процессами его аккумуляции, т.е. она способна к самоочищению.

Нефтеокисляющие бактерии представляют собой разноплановую в физиологическом и систематическом отношении группу микроорганизмов, которые используют в качестве единственного источника углерода нефть и ее дериваты. Способность окислять нефть и углеводороды присуща многим бактериям, грибам, дрожжам, актиномицетам. Бактерии способны окислять

самые различные классы углеводов в различном их физическом состоянии: нормальные парафинового ряда, циклические, ароматические, предельные и непредельные, газообразные, жидкие и твердые, короткоцепочечные и с длинной цепью углеродных атомов, полярные и неполярные. При соответствующих условиях разложению подвергаются асфальт и битум. Эти бактерии выявляли на агаризованной среде Мюнца с нефтью. Исследуемая вода высевалась на чашки Петри в количестве 0,1 мл и инкубировалась в течение двух недель при температуре 19° – 24° С. После инкубации подсчитывали выросшие колонии, размеры которых превышали 2 мм в диаметре. Карликовые колонии не учитывали [10].

Бактерии, окисляющие индивидуальные углеводороды в парообразном состоянии выявляли и учитывали на жидкой среде Мюнца в стерильных флакончиках. Во флакончик наливали испытуемую воду в количестве 2,5 мл, к ней добавляли такой же объем среды Мюнца. Посев вели в двух повторностях. Флакончики с посевами помещали в эксикатор, где создавалась атмосфера соответствующего углеводорода. Для этого в стерильный флакончик помещался жидкий или твердый углеводород, который испаряясь создавал соответствующий состав газовой смеси в эксикаторе с посевами. Посевы инкубировались в течение двух недель при комнатной температуре в темноте. По истечению срока инкубации во флакончиках устанавливался и оценивался рост бактерий. Оценка производилась в условных единицах по характеру образовавшейся пленки или осадка по шкале Г.А. Могилевского.

Как показали многочисленные исследования различных Российских и зарубежных ученых, в водопроводных системах очень часто встречаются железобактерии. Иногда распространение железобактерий в водопроводе носит характер эпидемического заболевания. В позапрошлом веке железобактерии рода *Crenotrix* представляли большую угрозу для водоснабжения, сравнимую с эпидемией какого-либо заболевания.

Амстердам, Берлин, Дрезден находятся в списке городов, пострадавших от вспышек развития этого организма.

В настоящее время в научной литературе сообщений о массовом росте *Crenotrix* не встречалось. И все-таки случаи образования массы гидроокисного субстрата в водопроводных трубах и даже в резервуарах чистой воды из-за развития в них железобактерий, нередки.

В природных водах выявлялись и количественно учитывались гетеротрофные и автотрофные железобактерии. Для выявления и количественного учета гетеротрофных железобактерий использовалась твердая среда О.В. Калиненко с лимоннокислым железом [19]. На этой среде часто вырастают не только железобактерии, но и гетеротрофы других видов. Железобактерии образуют на этой среде колонии, покрытые образуемой ими гидроокисью железа, другие образуют обычные колонии без признаков гидроокиси на их поверхности. Колонии бактерий, откладывающих гидроокись на поверхности колоний, можно легко распознать по коричневой окраске разных оттенков.

Автотрофные железобактерии выявляли на среде Лиске. Как известно, типичными представителями автотрофных железобактерий являются бактерии рода *Galionella* [19]. Указанные железобактерии учитывали посевом в пробирки, наливая высоким слоем питательную среду. На дно пробирки вносили кусочки железа (по весу примерно 2%). Инкубировали пробирки при комнатной температуре. Сигналом роста служило появление на стенках пробирки у дна пушистых хлопьев кремового и светло-коричневого цвета. В то же время кусочки железа покрывались рыжим или ярко коричневым осадком гидроокиси. Численность автотрофных микроорганизмов осуществляли методом титров с последующей обработкой результатов по Мак-Креди.

Количество микроорганизмов подсчитывали по мере проявления признаков их роста: гетеротрофы по появлению колоний рыже-коричневого цвета, а автотрофы по появлению железистой пленки и осадка.

Микрофлору оброста изучали микроскопически, путем приготовления мазков. Субстраты оброста высевались также на элективные питательные твердые и жидкие среды. В нем выявлялись не только железобактерии, но и представители других физиологических групп бактерий, а также эукариотные микроорганизмы (микробицеты, дрожжевые грибки и актиномицеты) [10].

Очень часто одновременно с железобактериями наблюдается присутствие значительного количества активных сульфатвосстанавливающих бактерий, которые развиваются в водопроводных трубах микроразнообразно.

Культивирование сульфатвосстанавливающих бактерий была осуществлена на жидкой среде Таусона-Штурм с лактатом кальция в качестве источника органического вещества. Посев произведен методом предельных разведений. Об интенсивности процесса редукции сульфатов судили по появлению в среде черного осадка сульфида железа, образующегося в результате реакции сероводорода (результат микробной редукции сульфатов) и находящегося в среде железа.

Наряду с разнообразными физиологическими группами прокариот, в водопроводных трубах и на их поверхности могут присутствовать эукариоты: плесневые грибки - микробицеты, лучистые грибки - актиномицеты и дрожжевые грибки.

Грибы - бесхлорофильные организмы, относятся к эукариотам. Живут на поверхности различных субстратов. Не требовательны к питательным средам, но нуждаются в кислороде воздуха. Грибы могут выдерживать низкие температуры, поэтому их можно встретить даже в холодильных камерах. Грибы обладают мощным ферментативным аппаратом и поэтому являются пионерами освоения сложных органических остатков растений и животных. Даже кероген нефти может служить этим организмом прибежищем и источником питания. Выявление микробицетов осуществлялось посевом на твердую среду Чапека. На поверхность твердой

питательной среды помещалось по 0,1 мл воды и с помощью стерильного стеклянного шпателя суспензия равномерно распределялась по всей поверхности агаровой пластинки. Чашки Петри инкубировали при температуре 20 - 22 °С. Просмотр чашек с посевами начинался спустя сутки после посева, чтобы вовремя предотвратить зарастание чашек мицелием быстрорастущих микромицетов. Окончательный подсчет грибов производили через 6 - 10 суток.

Актиномицеты (лучистые грибки). Актиномицеты совмещают в себе признаки низших грибов и бактерий и поэтому занимают промежуточное положение между ними. Тип клетки прокариотический. Весьма устойчивы к неблагоприятным условиям окружающей среды: температуре (термоустойчивы), кислотности, безводности. Хорошо разлагают трудноразлагаемые вещества (хитин, целлюлозу и т.д.). Хорошо растут на простых средах, особенно не содержащих органические формы азота. Выделяют в окружающую среду антибиотики. На твердых средах образуют различно окрашенные «бархатные», вросшие в агар, колонии. Актиномицеты выявляли и количественно учитывали на крахмало - аммиачном агаре. Посев и культивирование производился по аналогии с грибами.

3 Объекты исследования выпускной квалификационной работы

3.1 Изученность вопроса

Изучением химического состава вод села Коларово в разное время занимались сотрудники кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ Наливайко Н.Г, Назарова А.Д, Дутовой Е.М.(2003-2017гг.), использовавшие данные собственных исследований.

Мониторинг эколого-геохимического состояния вод на территории села проводится на протяжении многих лет ОАО «Томскгеомониторинг», генеральным директором которого является Льготин В.А., заслуженный геолог РФ, кандидат геолого-минералогических наук, ТПУ, Департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области совместно с ОГБУ «Облкомприрода» с использованием современных

методов исследований, подробно изложены в [18, 19, 20, 21]. Методика полевых, лабораторных и камеральных работ подробно изложена в [16, 17]. Водоснабжением и качеством питьевых вод занимается Администрация Спасского сельского поселения во главе Гражданцева Д.В [12]. Периодически выпускаются официальные печатные издания, предназначенные для опубликования правовых актов органов местного самоуправления Спасского сельского поселения и иной официальной информации (Приложение А).

Село входит в маршрут полевой учебной практике по геологии и почвоведению в окрестностях города Томска, для студентов ТПУ кафедры общей геологии. Детали маршрута изложены подробно в учебном пособии Сальникова В.Н., Попова В.К., Мерещкой Н.М., Спириной В.З., Гудымович В.В. и др.

3.2 Система водоснабжения и водоотведения села

Обслуживанием жилого фонда расположенного в с. Коларово, занимается ООО «Альтер-М». Предприятие также оказывает коммунальные услуги - осуществляет водоснабжение, теплоснабжение, очистку выгребных ям и вывоз мусора в этих населенных пунктах. Услуги водоснабжения ООО «Альтер-М» оказывает на основе арендуемого у Администрации Спасского поселения инженерных объектов водоснабжения. Коммунальная инфраструктура

Водопроводная сеть в селе отсутствует. Централизованное водоснабжение осуществляется через водозаборные колонки (на территории их насчитывается около 20). Следует отметить, что во всех населённых пунктах Спасского поселения для бытового водоснабжения широко используются индивидуальные скважины ручного бурения. Большой популярностью в качестве источника питьевой воды пользуется родник с не официальным названием «Коларовский», иногда его называют «Хрустальный». При этом повсеместно, за исключением п. Синий Утёс, качество воды, потребляемой населением из централизованной системы и

индивидуальных источников водоснабжения, не соответствует СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест» ввиду отсутствия систем водоочистки.

Отвод стоков осуществляется самотеком и в выгребные ямы. Сброс стоков происходит в естественный водоём

3.3 Характеристика источников воды используемых для питьевого водоснабжения

Было изучено и опробовано на химический и микробиологический анализ пять источников воды используемых для питьевого водоснабжения:

- из водонапорной башни;
- из 2 скважин: при частном доме, из скважины ручного бурения, расположенной на усадьбе при Храме;
- из 2 колонок на улице Советской и переулке школьном 48;
- из родника с условным названием «Коларовский».

Анализ химического и микробиологического состава проб воды выполнялся в аккредитованной гидрогеохимической лаборатории кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ.

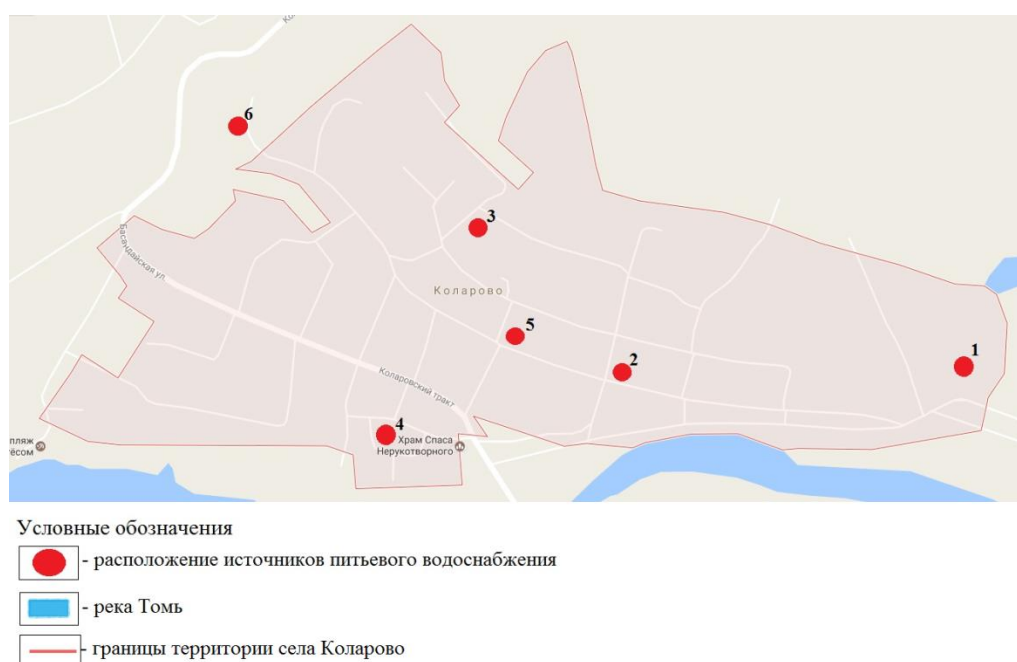


Рисунок 5 – Расположение источников питьевого водоснабжения села Коларово [maps.google.com]

1-Водонапорная башня; 2- колонка №1 на улице Советской; 3- Колонка №2 на переулке Школьном; 4- частная скважина на территории усадьбы при Храме Спаса Нерукотворного; 5- частная скважина на улице Советской; 6- Родник «Коларовский» или «Хрустальный»

3.3.1 Характеристика водонапорной башни

Централизованное водоснабжение осуществляется подземной водой из скважин через водонапорную башню. На территории села Коларово используется водонапорная башня Рожновского. Поблизости находится небольшое количество частных домов, недостроенные жилые здания и пастбище для лошадей.

Суть работы башни ВБР заключается в накапливании воды в период стабильного водоснабжения для последующего ее использования в период неравномерной подачи или потребления.

Водонапорная башня выполняет функцию регулирования всех операций водопроводной системы. А именно контролирует процесс подачи воды, ее напора, а также расходования. К тому же водонапорная конструкция осуществляет создание запаса водных ресурсов и регулирует работу насоса. Сама конструкция водонапорной башни представляет собой монументальную конструкцию, в состав которой входит цилиндрическая емкость для сбора и скопления воды, цилиндрическая опора, наружная лестница, внутренняя лестница, смотровой люк.

Принцип работы водонапорной башни состоит в том, что во время, когда количество потребляемой воды сведено к минимуму, она посредством работы насоса, скапливается в резервуаре, которые предназначен для ее хранения. Далее, когда возрастает потребность в использовании большого объема воды, происходит ее подача из резервуара. Таким образом, удастся избежать критических ситуаций, которые могли бы вызвать дефицит водных ресурсов. Даже во время перебоев вода стабильно подается по требованию. Водонапорная башня является достаточно высокой конструкцией, однако, не превышающей при этом двадцати пяти метров в высоту.



Рисунок 6 –Водонапорная башня на территории села Коларово [15]

3.3.2 Характеристика водоразборных колонок

Для характеристики качества воды водопровода использовались уличные водоразборные устройства – колонки. Жители, у которых отсутствуют личные скважины, пользуются колонками, вода в которых поступает через водонапорную башню.

Первая колонка находится вблизи водонапорной башни, поблизости с частными домами. Колонка скрыта небольшим павильоном, защищающим оборудование колонки от внешнего загрязнения. Из павильона для подачи воды наружу выведен шланг, снабженный краном. Территория вокруг колонки не обустроена, вокруг присутствует мусор.



Рисунок 7 –Колонка№1 на улице Советской [15]

Вторая колонка находится на переулке Школьном 48. Она заключена в невысокий деревянный сруб. Ствол колонки ржавый, ни чем не закрытый. Вода из колонки поступает в емкость, похожую на колодец. Колодец закрывается деревянной крышкой. Чаще всего, по словам жителей, он стоит открытый и в воду могут попадать любые загрязняющие вещества, в том числе насекомые и животные.



Рисунок 8 –Колонка№2 на переулке Школьном [15]

3.3.3 Характеристика двух частных скважин

Первая частная скважина, расположенная на территории усадьбы при храме имеет глубину около 20 м. Вода подается ручным насосом. Территория вокруг скважины не забетонирована, но не захламлена и поросла травой. Вода прозрачная, но не приятная на вкус. Поэтому используется чаще всего для полива огорода. Храм снабжается водой из родника.

Вторая скважина расположена на приусадебном участке частного дома по улице Советская 58. Глубина скважины примерно 40 м. Вода так же подается с помощью ручного насоса. Сама скважина оборудована павильончиком. Вода наружу выводится через шланг. Вода на вид чистая, прозрачная, используется для питья.

3.3.4 Характеристика родника «Коларовский»

Существенную роль в водоснабжении принадлежит роднику с условным названием «Коларовский». Родник весьма популярен не только у местного населения, но и у жителей окрестных поселков и Томичей.

Родник расположен на склоне горы. Разгрузка осуществляется в железобетонный коллектор, диаметром примерно 1,5 м и высотой около 1 м. Коллектор закрыт сверху крышкой.



Рисунок 9 – родник «Коларовский» или «Хрустальный» [15]

Рядом в ящике находятся ведра для отбора воды из родника посетителями (рис.10). Отбор воды осуществляется непосредственно из коллектора «общественным» ведром. Объем воды в коллекторе меняется в течение суток. Состояние родника санитарными службами не контролируется.



Рисунок 10 –Обстановка возле родника «Коларовский» или «Хрустальный» [15]

4 Характеристика химического и микробиологического состава источников водоснабжения

4.1 Характеристика химического и микробиологического состава воды из водонапорной башни

Из водонапорной башни была опробована вода на химический и микробиологический анализ, отобранная из пожарного крана. Результаты химического анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты химического анализа воды из водонапорной башни

Компоненты химического состава	Единицы измерения	Концентрация компонентов химического состава
		Дата отбора
		23.05.17
рН	единицы рН	7,62
СО ₂	мг/л	9,2
Перманганат окисл.	мгО ₂ /л	0,30
НСО ₃ ⁻	мг/л	574
SO ₄ ²⁻	мг/л	<2
Сl ⁻	мг/л	0,6
NO ₂ ⁻	мг/л	0,01
NO ₃ ⁻	мг/л	0,16
NH ₄ ⁺	мг/л	1,8
Ca ²⁺	мг/л	95
Mg ²⁺	мг/л	28,1
Na ⁺	мг/л	38,1
K ⁺	мг/л	1,6
Fe(общ)	мг/л	0,76
Общая жесткость	Мг экв/л	7
F	мг/л	<0,15

Для подземных вод палеогенового водоносного комплекса как источника водоснабжения села и его окрестностей, характерны гидрокарбонатные воды кальциево - магниевого состава.

Вода из водонапорной башни пресная, слабощелочная (величина рН составляет 7,62), мягкая. Содержит небольшое количество органического вещества (величина перманганатной окисляемости составляет 0,3 мгО₂ /л).

Азотистые соединения представлены ионом аммония, нитратом и нитритом в небольшой концентрации. Содержание аммиака составляет 1,8 мг/л. Его наличие, вероятно, связано с органическим характером некоторой части осадков, которые под действием аммонификаторов – бактерий продуцируют аммиак за счёт разложения органических веществ, содержащих в своём составе белок. Недостаток кислорода не даёт аммиаку окислиться до нитратов и нитритов. При проведении откачек в депрессионных воронках появляется достаточное количество кислорода (свободного), который частично окисляет аммиак до нитритов и нитратов. В небольшом количестве присутствуют сульфаты и хлор.

Концентрация железа в воде составляет – 0,76 мг/л, что выше значения ПДК почти в 3 раза.

Количество фтора соответствует санитарным нормам.

Микробиологический состав воды представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты микробиологического анализа воды из водонапорной башни

Физиологические группы микроорганизмов, кл/мл	Дата и время отбора
	23.05.17
Мезофильные сапрофиты	0
Психрофильные сапрофиты	0
Олиготрофы	0
Индекс олиготрофности	0
Гетеротрофные железокисляющие	18000
Нефтеокисляющие	0
Аммонифицирующие	0
Денитрифицирующие	100
Нитрифицирующие	0
Сульфатовосстанавливающие	0
Тионовые автотрофные	0
Аллохтонные микроорганизмы	протей

Анализ микрофлоры воды из башни показал почти полное отсутствие микробов, за исключением очень большого количества гетеротрофных железокисляющих бактерий и небольшого количества денитрифицирующих

бактерий. И те, и другие очень часто встречаются в водопроводных системах и входят в состав оброста.

Мезофильная аллохтонная микрофлора в воде была представлена микроорганизмом протей вульгарный (рис.11). Этот микроорганизм является космополитом и присутствуют в местах, загрязненных пылью и содержащих органическое вещество животного происхождения. Очевидно, что в воду в рассматриваемом случае он попал с поверхности запыленного крана башни.



Рисунок 11 –Протей вульгарный [15]

4.2 Характеристика химического и микробиологического состава воды из водоразборных колонок

Вода из водозаборных колонок так же была проанализирована на химический и микробиологический состав. Результаты представлены в таблицах 4и 5.

Колонка№1 скрыта небольшим павильоном, защищающим оборудование колонки от внешнего загрязнения. Из павильона для подачи воды наружу выведен шланг, снабженный краном. Территория вокруг колонки не обустроена, вокруг присутствует мусор.

Таблица 4 – Результаты химического анализа воды из водоразборных

КОЛОНОК

Компоненты химического состава	Единицы измерения	Концентрация компонентов химического состава	
		Колонка №1	Колонка №2
		Дата отбора	
		23.05.17	23.05.17
pH	единицы pH	7,4	7,81
CO₂	мг/л	25	22
Перманганат окисл.	мгО ₂ /л	1,0	0,36
HCO₃⁻	мг/л	705	550
SO₄²⁻	мг/л	<2	<2
Cl⁻	мг/л	0,7	0,6
NO₂⁻	мг/л	0,01	0,01
NO₃⁻	мг/л	2,34	0,29
NH₄⁺	мг/л	1,12	1,06
Ca²⁺	мг/л	92	92
Mg²⁺	мг/л	34	32
Na⁺	мг/л	37,2	37,2
K⁺	мг/л	1,6	1,5
Fe(общ)	мг/л	4,2	2,4
Общая жесткость	Мг экв/л	7,4	7,2
F	мг/л	<0,15	<0,15

По органолептическим свойствам вода в колонках мутная, имеет железистый запах, не приятная на вкус, с металлический привкус.

Вода колонок различается по величине pH. В первой колонке вода околонеутральная с pH равной 7,4, во второй колонке околощелочная с pH равной 7,81. По величине перманганатной окисляемости различие почти в 3 раза. В небольшом количестве присутствует содержание нитритов - 0,01 мг/л и нитратов, в первой колонке – 2,34 мг/л, во второй – 0,29 мг/л., а также сульфаты и хлор. Вода имеет более высокую жесткость, чем в водонапорной башне. Вода в колонках различается по содержанию железа почти в 2 раза. В первой колонке превышение железа по ПДК в 13 раз - 4,2 мг/л, во второй в 8 раз – 2,4 мг/л

Содержание фтора в водах палеогенового комплекса составляет в среднем <0,15 мг/л.

Таблица 5 – Результаты микробиологического анализа воды из водоразборных колонок

Физиологические группы микроорганизмов, кл/мл	Шифры и номер проб	
	Колонка№1	Колонка№2
	Дата отбора	
	23.05.17	23.05.17
Мезофильные сапрофиты	0	120
Психрофильные сапрофиты	38000	0
Олиготрофы	0	0
Индекс олиготрофности	0	0
Гетеротрофные железокисляющие	0	0
Нефтеокисляющие	0	0
Аммонифицирующие	0	0
Денитрифицирующие	0	0
Нитрифицирующие	0	0
Сульфатвосстанавливающие	0	0
Тионовые автотрофные	0	0
Аллохтонные микроорганизмы	0	протей

Микробы в воде колонок практически отсутствуют, за исключением очень большого количества психрофильных сапрофитов в колонке №1 и наличия мезофильных сапрофитов, в несколько раз превышающем санитарно-гигиенический норматив.

В соответствии с результатами, вода колонок является очень грязной и опасной для здоровья человека. Использовать эту воду можно только после кипячения.

Присутствует протей вульгарный, указывающий на загрязнение органическим веществом животного происхождения.

4.3 Характеристика химического и микробиологического состава воды из частных скважин

Была отобрана вода на химический и микробиологический анализ из двух частных скважин, результаты которых представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Результаты химического анализа воды из частных скважин

Компоненты химического состава	Единицы измерения	Концентрация компонентов химического состава	
		Скважина№1	Скважина№2
		Дата отбора	
		23.05.2017	17.07.2013
pH	единицы pH	7,4	7,34
CO₂	мг/л	79	<3
Перманганат окисл.	мгО2/л	4,48	0,94
HCO₃⁻	мг/л	587	534
SO₄²⁻	мг/л	68,7	23,74
Cl⁻	мг/л	28	13,75
NO₂⁻	мг/л	0,16	0,01
NO₃⁻	мг/л	214	6,47
NH₄⁺	мг/л	0,67	0,73
Ca²⁺	мг/л	172	148
Mg²⁺	мг/л	56,4	18,34
Na⁺	мг/л	35,1	18
K⁺	мг/л	1,4	2,31
Fe(общ)	мг/л	0,3	0,12
Общая жесткость	Мг экв/л	13,2	8,9
F	мг/л	<0,15	

Вода в скважинах различается по величине pH. Вода в первой скважине слабощелочная с pH равным - 7,4, во второй скважине околонеутральная с pH равным – 7,34. По величине перманганатной окисляемости в первой скважине вода приближена к ПДК и составляет - 4,48 мг/л и различается со второй почти в 5 раз. В небольшом количестве присутствуют нитриты - 0,16 мг/л в первой скважине, и 0,01 мг/л во второй, что говорит о свежем загрязнение органическим веществом. Нитратов в первой скважине – 214 мг/л, что говорит о превышении ПДК в 5 раз, и указывает на загрязнение скважины органическим веществом и удобрением, обусловлено это характером территории, на которой расположена скважина. Во второй скважине нитратов – 6,47мг/л. Присутствуют в значительном количестве сульфаты, хлор. Очень большое содержание кальция, возможно, это связано с известкованием почвы, так же высокое содержание магния. Вода в первой скважине очень жесткая - 13,2 Мг экв/л, в 2 раза превышает

ПДК, Общая жесткость воды во второй скважине – 8,9 Мг экв/л, в 1,5 раза превышает ПДК.

Содержание фтора в водах палеогенового комплекса составляет в среднем <0,15 мг/л, что ниже санитарных норм.

Скважина №1 расположена на территории усадьбы при храме и имеет глубину около 20 м. Вода подается ручным насосом. Территория вокруг скважины не забетонирована, но не захлавлена и поросла травой. Результаты микробиологического анализа воды частной скважины №1, представлены в таблице №7.

Таблица 7 – Результаты микробиологического анализа воды из частных скважин

Физиологические группы микроорганизмов, кл/мл	Шифры и номер проб
	Скважина №1
	Дата отбора
	23.05.17
Мезофильные сапрофиты	0
Психрофильные сапрофиты	720
Олиготрофы	0
Индекс олиготрофности	0
Гетеротрофные железокисляющие	0
Нефтеокисляющие	0
Аммонифицирующие	0
Денитрифицирующие	0
Нитрифицирующие	0
Сульфатвосстанавливающие	0
Тионовые автотрофные	0
Аллохтонные микроорганизмы	0

В воде наблюдается присутствие небольшого количества психрофильных сапрофитов в количестве 720 кл/мл, что характеризует воду по этому показателю как умеренно – загрязненную.

4.4 Характеристика химического и микробиологического состава родника

Опробование родника на микробиологический и химический анализ было проведено в начале, конце марта 2016 года, и в начале и в конце мая

2017 года. Для выявления динамики привлекались данные микробиологического состава прошлых лет. Микробиологический анализ состоял в выявлении и учете аллохтонной и автохтонной микрофлоры (присущей водным средам), участвующей в процессах самоочищения формировании экологического статуса экосистемы. Результаты химического анализа представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты химического анализа воды из родника с условным названием «Коларовский»

Компоненты химического состава	Единицы измерения	Концентрация компонентов химического состава			
		Дата отбора			
		4.03.16	23.03.16	04.05.17	23.05.17
pH	единицы pH	6,9	7,35	7,45	7,44
CO₂	мг/л	44	8,8	13,4	13
Перманганат окисл.	мгО ₂ /л	0,94	<0,25	0,44	0,11
HCO₃⁻	мг/л	425	307	305	302
SO₄²⁻	мг/л	13	2	1,8	2,2
Cl⁻	мг/л	12	7,6	4,1	4,4
NO₂⁻	мг/л	0,01	0,11	0,01	0,01
NO₃⁻	мг/л	5,9	2,31	1,97	1,75
NH₄⁺	мг/л	0,072	0,085	0,41	0,45
Ca²⁺	мг/л	134	83	67	71
Mg²⁺	мг/л	20,4	12,2	17,4	12,5
Na⁺	мг/л	11	5,96	5,8	5,9
K⁺	мг/л	0,47	0,41	0,53	0,62
Fe(общ)	мг/л	0,090	0,090	0,019	0,11
Общая жесткость	Мг экв/л	8,4	5,15	4,78	4,6
F	мг/л	-	-	-	0,232

По химическому составу вода гидрокарбонатная кальциевая, нейтральной реакции, в первой пробе жесткая - 8,4 Мг экв/л. В незначительном количестве в ней присутствуют сульфаты, нитраты, кальций. Воды родника варьируются по величине pH от 6,9 до 7,45. В водах постоянно присутствует железо, но концентрация не превышает ПДК.

Во всех пробах отмечено присутствие аммиака, содержание которого достигает 0,45 мг/л.

Содержание фтора в водах составляет в среднем 0,232 мг/л, что соответствует санитарным нормам.

По данным наблюдениям в течение года отмечено значительное изменение жёсткости, хлора, кальция, и незначительное изменение азотистых соединений, рН, аммиака. Это можно объяснить поступлением водоносный горизонт талых снеговых вод в весенний период, и изменением условий протекания окислительных процессов.

Микробиологический анализ состоял в выявлении и учете аллохтонной и автохтонной микрофлоры, участвующей в процессах самоочищения формировании экологического статуса экосистемы. Результаты микробиологического анализа воды родника «Коларовский», представленных в таблице 9.

Таблица 9 - Результаты микробиологического анализа воды родника «Коларовский»

Физиологические группы микроорганизмов, кл/мл	Дата отбора		
	Март 2009	Март 2016	Май 2017
Мезофильные сапрофиты	протей	0	30
Психрофильные сапрофиты	420	70	0
Олиготрофы	630	180	0
Индекс олиготрофности	1,5	2,7	0
Гетеротрофные железокисляющие	1780	30	0
Нефтеокисляющие	80	0	0
Аммонифицирующие	20	50	0
Денитрифицирующие	100	100	0
Сульфатвосстанавливающие	0	0	0
Аллохтонные микроорганизмы	0	0	протей

Результаты исследования показали, что вода родника не содержит условно - патогенной микрофлоры и безопасна для человека. В роднике присутствует разнообразная микрофлора в незначительном количестве, характерном для чистой воды. Микрофлора активно участвует в процессах самоочищения от органического и бактериального загрязнения (индекс олиготрофности превышает единицу). Особенностью микробного сообщества родника в данный период является присутствие

нефтетолерантных микробов, превышающих численно все остальные группы.

Для того чтобы проследить тенденцию изменения микрофлоры родника результаты 2016 года сравнили с результатами микробиологического анализа в 2009 г.

В составе микрофлоры родника в 2009 году также отсутствовали энтеробактерии, т.е. вода была безопасна в санитарно-гигиеническом отношении. В то же время в составе мезофильных сапрофитов был обнаружен протей вульгарный. Как известно, этот микроорганизм является космополитом. В роднике он мог оказаться при попадании из воздуха или поверхности со снегом. Этот факт можно расценивать как показатель воздушного контакта воды родника с окружающей средой.

Сравнительный анализ показал так же, что индекс олиготрофности в 2009 году был почти в 2 раза ниже, чем в 2016. В роднике присутствовали и нефтеокисляющие, и нефтетолерантные микроорганизмы, но в небольшом количестве. Количество денитрифицирующих и аммонифицирующих микробов практически было одинаковым с 2016 г. Отличительной чертой микробного сообщества на этот период было присутствие гетеротрофных железобактерий, превышающих численно все остальные.

Исходя из результатов микробиологического анализа, можно сделать вывод о том, что экологическое состояние родника к 2016 улучшилось за счет уменьшения численности микробов и соотношения количества олиготрофов и психрофильных сапрофитов.

Изучение результатов микробиологических анализов воды родника выявило, что его микробиологический состав меняется не только по годам, но и в течение суток (таблица 10).

Талица 10 - Суточная динамика микрофлоры родника

Физиологические группы микроорганизмов, кл/мл	Дата и время отбора		
	03.03.16г, утро	03.03.09 г, утро	03.03.09г, вечер
Энтеробактерии	0	0	0
Мезофильные сапрофиты	0	протей	протей
Психрофильные сапрофиты	70	420	12000
Олиготрофы	180	630	30
Индекс олиготрофности	2.7	1,5	<1
Гетеротрофные железокисляющие	30	1780	2300
Нефтеокисляющие	0	80	71300
Нефтетолерантные	600	130	160000
Аммонифицирующие	50	20	730
Денитрифицирующие	100	100	1000
Нитрифицирующие	0	0	0
Сульфатвосстанавливающие	0	0	0
Тионовые автотрофные	0	0	0

Вечернее микробное сообщество родника по численности физиологических групп бактерий представляло собой полную противоположность в сравнении с утренним: многократно выросла численность психрофильных сапрофитов, нефтеокисляющих и нефтетолерантных, аммонифицирующих и денитрифицирующих. Количество психрофильных сапрофитов было значительно выше, чем олиготрофов и поэтому индекс олиготрофности был меньше единицы. Характер микробного сообщества родника в вечернее время является результатом размножения микрофлоры в течение дня. Микробный пейзаж практически всех физиологических групп бактерий состоял из очень мелких, иногда даже карликовых, колоний. Измельчение колоний наблюдается тогда, когда микробам не хватает питательных веществ, и они вынуждены интенсифицировать конструктивный обмен. Увеличение количества микробов в сотни и тысячи раз касается всех микробов за исключением олиготрофов, которые почти исчезают из сообщества. По характеру микробного сообщества можно говорить о микробном загрязнении родника,

хотя все присутствующие микробы сами по себе безвредны. Пить воду с таким содержанием микробов можно только после кипячения.

5 Расчет комплексных показателей степени загрязненности воды села Коларово

5.1 Расчет коэффициента комплексности загрязненности

По результатам химического анализа воды села Коларово за 3 года необходимо дать комплексную оценку степени ее загрязненности. Для этого составляется выборочная таблица исходных данных, в которую заносятся результаты анализа за рассматриваемый период (таблица 11). В данном случае $N_{fj} = 12$.

Коэффициент комплексности загрязненности воды K рассчитывается по результатам химического анализа каждой пробы воды. Полученный при этом вариационный ряд значений K характеризует исследуемый период наблюдений за состоянием загрязненности воды водных объектов в конкретном пункте наблюдений.

С целью достижения сопоставимости результатов расчета коэффициента K при характеристике рассматриваемого временного интервала для вычислений используются результаты анализа с одинаковым либо близким числом ингредиентов, определяемых в процессе химического анализа проб воды.

Для каждого результата анализа (для каждой пробы воды) определяется число ингредиентов из суммы всех учитываемых, по которым есть данные. Разность между количеством учитываемых и определенных ингредиентов во всех пробах воды не превышает 30%, что позволяет перейти непосредственно к расчету коэффициента комплексности K .

В первой пробе определено 12 ингредиентов ($N_{fj} = 12$). По 1 из них наблюдалось превышение ПДК ($N'_{fj} = 1$). Следовательно, $K_{fj} = 1/12 * 100\% = 8,3\%$

Аналогично проводят расчет по результатам анализов по всем остальным пробам.

В конечном итоге получается вариационный ряд значений коэффициента комплексности K , который дает представление о том, как

варьирует комплексность загрязненности воды на исследуемой территории в течение изучаемого периода. Для полной характеристики найденной совокупности значений K целесообразно применять логически и теоретически обоснованные статистические характеристики, рассчитанные по общепринятым формулам: средние значения, ошибки средней $m_{K_{cp}}$, а также показатели вариации - экстремальные величины K_{min} и K_{max} , размах вариации RK , среднее квадратическое отклонение σ_K , дисперсию σ_K^2 .

В итоге получаем вариационный ряд значений K : 8,3; 8,3; 8,3; 25, 8,3;8,3. Ранжированный ряд при этом выглядит следующим образом: 8,3; 8,3; 8,3;8,3;8,3; 25.

Для полученного ряда определяются следующие статистические показатели: $K_{min} = 8,3\%$; $K_{max} = 25 \%$; $RK = 16,7\%$; $K_{cp} = 11\%$; $\sigma_K^2 = 46,2$; $\sigma_K = 6,8$; $m_{K_{cp}} = 3$.

Таким образом, значения коэффициента комплексности загрязненности воды села Коларово за выбранный промежуток времени изменялись в пределах $11 \pm 3 \%$, а доверительные границы составили от 8 до 4 %. Среднее значение коэффициента комплексности превышает свою ошибку более чем в 3 раза (в 4 раза), что дает основание считать ее достоверной.

На основании приложения Д в [38], можно сделать вывод, что исследуемые речные воды по значению коэффициента комплексности загрязненности воды водного объекта относятся ко II категории. Вода загрязнена по нескольким ингредиентам и показателям качества воды: нитраты, соединения железа, магния.

Таблица 11 – Гидрохимическая информация о загрязненности воды в селе Коларово

Дата пробобора	Концентрация ингредиентов и показателей химического состава и свойств воды, мг/дм ³												Кол-во нормируемых ингр-в	Кол-во ингр-в с превышением ПДК	Комп, %
	pH	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	Fe(общ)	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₂	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	K ⁺			
23.05.17 Водонапорная башня	7,6	1,8	0,01	0,76	0,6	2	0,16	9,3	28,1	95	38,1	1,6	12	1	8,3
23.05.17 Колонка№1	7,4	1,12	0,01	4,2	0,7	2	2,34	25	34	92	37,2	1,6	12	1	8,3
23.05.17 Колонка№2	7,81	1,06	0,01	2,4	0,6	2	0,29	22	32	92	37,2	1,5	12	1	8,3
23.05.17 Скважина№1	7,4	0,67	0,16	0,3	28	68,7	214	79	56,4	172	35,1	1,4	12	3	25
17.07.2013 Скважина№2	7,34	0,73	0,01	0,12	13,75	23,74	6,47	3	18,34	148	18	2,31	12	1	8,3
4.03.16 Родник	6,9	0,072	0,01	0,09	12	13	5,9	44	20,4	134	11	0,47	12	1	8,3
23.03.16 Родник	7,35	0,085	0,11	0,09	7,6	2	2,31	8,8	12,2	83	5,96	0,41	12	0	0
4.05.17 Родник	7,45	0,41	0,01	0,019	4,1	1,8	1,97	13,4	17,4	67	5,8	0,53	12	0	0
23.05.17 Родник	7,44	0,45	0,01	0,11	4,4	2,2	1,75	13	12,5	71	5,9	0,62	12	0	0

Среднее	Kcp	11
Стандартная ошибка	mkcp	3
Стандартное отклонение	□k	6,8
Дисперсия выборки	□k²	46,2
Интервал	Rk	16,7
Минимум	Kmin	8,3
Максимум	Kmax	25

Химический состав вод подвержен изменениям за рассматриваемый период - размах варьирования коэффициента комплексности составил 16,7 %. Анализ загрязненности воды с помощью К показал, что для оценки степени загрязненности вод села Коларово данного целесообразно использовать комплексный метод, учитывающий одновременно всю совокупность загрязняющих воду веществ

5.2 Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды

Для расчета комбинаторного индекса загрязненности воды по каждому ингредиенту проводят вычисления, представленные в таблице 12.

Таблица 12 - Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды села

Ингредиенты и показатели загрязненности	n_i	n'_i	α_i	$S\alpha_i$	$\Sigma\beta_i$	$\beta_{иср.}$	$S\beta_i$	S_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	6	-	-	-	-			
NH ₄ ⁺	6	-	-	-	-			
NO ₂ ⁻	6	-	-	-	-			
Fe(общ)	6	3	50	4	2,5+14+8=24,5	8,1	2,76	11,04
Cl ⁻	6	-	-	-	-			
SO ₄ ²⁻	6	-	-	-	-			
NO ₃ ⁻	6	1	17	2,35	4,8	4,8	2,35	5,52
CO ₂	6	-	-	-	-			
Mg ²⁺	6	1	17	2,35	1,1	1,1	1,1	2,58
Ca ²⁺	6	3	50	4	1,7+1,5+1,3=4,5	1,5	1,5	6
Na ⁺	6	-	-	-	-			
K ⁺	6	-	-	-	-			

В графу 2 таблицы 12 заносятся данные по числу определений. В графу 3 помещают данные по числу определений, превышающих ПДК. На основании данных второй и третьей граф определяется повторяемость случаев превышения ПДК:

$$\alpha_{pH} = 0\%; \alpha_{Fe(общ)} = 3:6 * 100\% = 50\% \text{ и т. д.}$$

Результаты помещаются в графу 4. По значениям повторяемости на основании приложения Е в [38] определяют частный оценочный балл S_α .

Рассчитывается кратность превышения ПДК в тех результатах анализа, где оно имеет место (графа 6). Затем определяют среднее значение кратности превышения ПДК только по тем пробам, где есть нарушение нормативов (графа 7).

По значениям средней кратности превышения ПДК на основании приложения Ж в [38] определяют частный оценочный балл, который помещаются в графу 8. Определение S_{β} , как и определение S_{α} , проводят с учетом линейной интерполяции.

Далее определяют обобщенные оценочные баллы по каждому ингредиенту. Значения обобщенного оценочного балла помещают в графу 9.

Значения комбинаторного индекса загрязненности воды S_A определяется как сумма обобщенных оценочных баллов по каждому ингредиенту:

$$S_A = 11,04 + 5,52 + 2,58 + 6 = 25,14$$

Далее вычисляется удельный комбинаторный индекс загрязненности воды S'_A :

$$S'_A = 25,14 : 12 = 2,1$$

По значениям обобщенных оценочных баллов и условию $S_{ij} \geq 9$ находят число КПЗ. В данном случае $F = 2$. Тогда коэффициент запаса $k = 0,8$.

По таблице приложения И [19] подбираются градации класса качества воды, в пределах которых находится значение комбинаторного индекса загрязненности воды S_j . Пределы определяются по формуле $L = k N x$, где k - коэффициент запаса; N - число ингредиентов, взятых для расчета S_j ; x - натуральное число, возрастающее от 1 до 11 в зависимости от класса и разряда.

В данном случае $kN = 0,8 \cdot 12 = 9,6$; предельные значения $x = (1,6; 3,2]$. Тогда $L = (15,36; 30,72)$. Значение комбинаторного индекса загрязненности, равное 25,14, не превосходит наиболее высокие пределы градаций, поэтому воды села Коларово за рассматриваемый период по комплексу изучаемых

ингредиентов можно характеризовать как «загрязненная» и отнести к 3-му классу.

Более простой способ определения класса качества воды - по значению УКИЗВ (2,1) и без учета числа КПЗ (0), согласно приложению К в [38]. В графе, соответствующей значению КПЗ, находим градацию значений УКИЗВ, в которую входит его значение 2,1, и соответствующие им класс, разряд (3-й а) и качественную характеристику - "загрязненная."

6 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Баркова Маргарита Олеговна

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

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	СНОР 93, вып. 1, ч. 3 ССН 92, вып. 7 ССН 93, вып. 1, ч. 3
2. 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	Анализ затрат времени на организацию исследования химического состава подземных вод села Коларово (Томская область)
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет стоимости на организацию исследования химического состава подземных вод села Коларово (Томская область)
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет общей сметы проведения исследования химического состава подземных вод села Коларово (Томская область)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2017 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель каф. ЭПР	Глызина Т.С.	Старший преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Баркова Маргарита Олеговна		

6.1 Расчет сметной стоимости проекта

Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы, 1993 г. Согласно п. 6.2.3. вышеуказанной Инструкции, дополнительная заработная плата учитывается в размере 7.9 % от суммы основной заработной платы.

Отчисления на социальные нужды (26%) и обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (1%) приняты в размере 27% от суммы основной и дополнительной заработной платы.

К показателям «Заработная плата», «Дополнительная зарплата» и «Отчисления на соцнужды» применяется районный коэффициент - 1.3 (Постановление Правительства РФ от 13.05.92 г. №309).

Расходы по статье «Материалы» для СФР принимаются в размере 5% от суммы основной и дополнительной зарплаты, без учета районного коэффициента и без учета транспортно-заготовительных расходов (ТЗР). Расходы по статье «Амортизация» принимаются в соответствии с установленными нормами и балансовой стоимостью оборудования.

Коэффициент, учитывающий начисление ТЗР принят равным- 1.

Размеры нормативов по накладным расходам - 20 % и плановым накоплениям -20 % установлены МПР РФ. Совокупный коэффициент составляет - 1,44.

Экономическая часть содержит расчеты по необходимым затратам на организацию проведения исследования химического состава подземных вод села Коларово (Томская область) с целью оценки состояния природных вод.

6.2 Виды и объемы проектируемых работ

Таблица 13 – 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 стационарной лаборатории):</i>				
1.1	Поверхностные воды	шт.	10	Отбор проб воды	Стерилизованные

				из источников водоснабжения села Коларово	стеклянные бутылки
2	<i>Лабораторные исследования</i>				
2.1	Химический анализ воды	шт.	10	Анализ в лаборатории	Лабораторное оборудование
3	<i>Камеральная обработка</i>				
3.1	Полевая камеральная Обработка	%	100	Ручная работа	Бумага писчая, ручка, карандаш
3.2	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	%	100	Компьютерная обработка материала	Компьютер
4	<i>Устройство гидрологического поста</i>				
4.1	Устройство гидрологического поста	шт.	1	Ручная работа	Свайный водомерный пост (6 свай)

6.2 Затраты времени на проектируемые работы

Расчет затрат времени производится по формуле (3):

$$N = Q * N_{ВР} * K, \quad (3)$$

где N – затраты времени, (чел\см); Q – объем работ, (проба); N_{ВР} – норма выработки (час); K – коэффициент за ненормализованные условия (0,83).

Затраты времени на производство работ представлены в таблице 14.

Таблица 14– Расчет затрат времени на производство работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Кэф.т	Нормативный документ ССН 92	Итого N чел./ смена
		Ед.изм	Кол- во				
1	<i>Гидрогеохимические работы (с отбором проб воды для анализа в стационарной лаборатории)</i>						
1.1	Воды источников питьевого водоснабжения села Коларово	шт.	10	0,0437	0,83	в. 1, ч 3, т. 22	0,36
2.	<i>Лабораторные исследования</i>						
2.1	Химический анализ воды	шт.	10	7,2000	1,00	в. 7А, т. 2	72
3	<i>Камеральная обработка</i>						
3.1	Полевая камеральная обработка материалов	шт.	10	0,0026	0,83	в. 1, ч 3, т. 41	0,02
3.2	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	шт.	10	0,0221	1,00	в.1, ч 3, т. 56	0,22
4	<i>Устройство гидрологического поста</i>						
4.1	Устройство гидрологического поста	шт.	1	2,0990	0,83	в.1 ч 4, т. 48, с. 1	1,74
Итого:							74,34

6.3 Затраты времени и цены на проведение анализа состава вод.

Таблица 15 – Затраты времени и цены на проведение многокомпонентного анализа состава вод

№ п/п	Виды анализа	Ед-ца измерения	Метод анализа	Затраты времени на ед-цу работ, бригадо-часах на 1 пробу (СН, вып.7,1993)	Цена анализа, руб.
1	Об. жест.	проба	Титриметрия	0,18	252
2	ХПК	проба	Титриметрия	0,25	350
3	БПК5	проба	Титриметрия	0,21	339
4	pH	проба	Потенциометрия	0,09	126
5	Цветность	проба	Фотометрия	0,07	84
6	В.В.	проба	Турбидиметр	0,18	252
7	Аммоний NH ₄	проба	Фотометрия	0,12	168
8	Нитриты NO ₂	проба	Фотометрия	0,11	171
9	Нитраты NO ₃	проба	Фотометрия	0,30	346
10	Карбонаты CO ₃	проба	Титриметрия	0,05	78
11	Хлориды Cl	проба	Титриметрия	0,19	297
12	Сульфаты SO ₄	проба	Фотометрия	0,23	322
14	Магний Mg	проба	Титриметрия	0,10	140
15	Натрий Na	проба	Потенциометрия	0,18	252
16	Калий K	проба	А.абсорбция	0,20	312
17	Железо Fe	проба	Фотометрия	0,19	297
19	Кадмий Cd	проба	Инверсной ВА	0,37	336
24	Ртуть Hg	проба	А. абсорбция	0,3	364
25	Свинец Pb	проба	Инверсион.ВА	0,24	336
28	Хром Cr	проба	А. эмиссия	0,12	168
29	Цинк Zn	проба	Инверсион.ВА	0,24	375
Итого:				4,11	5701

6.4 Расчет затрат труда по лаборатории

Затраты труда по лаборатории химического анализа вод представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Затраты труда по лаборатории химического анализа вод

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

6.5 Расчет расходов материалов на проведение полевых геохимических работ

В соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы ССН выпуск 1 часть 3 перечисляем наименование материалов необходимых для проведения работ. Данные заносим в таблицу 17.

Таблица 17 – Расчет расходов материалов на проведение полевых геохимических работ

Наименование материала	Единиц	Норма расхода в материала	Цена	Стоимость	
				По нормам	С К _{т.} - з р=1,3
Папка для бумаг	шт.	0,04	110,5	2,89	3,76
Термометр ртутный	шт.	1	57,76	57,76	75,09
Сумка полевая	шт.	1	500	500	130
Бутылка стеклянная 0,5 л	шт.	49	1,5	39,2	50,96
Пробки	шт.	49	1	24,5	31,85
Канцелярские товары	Шт.	6	482,78	443,9	437,63
Итого: 1840,4 руб.				1840,4	
Сумма НДС 18 %:				331,3	
Итого вместе с НДС:				2171,7 руб.	

Таблица 18 – Расчет подрядных работ

№	Наименование за:	Стоимость маш/см, руб.	Стоимость 1 часа, руб.
1	Стоимость ГСМ	529,98	80,00
2	Заработная плата водителя с р.к.=1,3	543,00	82,00
3	Амортизация автомобиля УАЗ-Patriot	165,00	25,00
4	Заработная плата а/слесаря с р.к.=1,3	271,00	41,00
5	Материалы	751,64	113,00
<i>ИТОГО в текущих ценах:</i>		<i>2261</i>	<i>340</i>
<i>ИТОГО с накладными расходами и плановыми накоплениями:</i>			
<i>1,5174</i>		<i>3430,00</i>	<i>516,00</i>
<i>НДС 18%:</i>		<i>617,40</i>	<i>92,88</i>
<i>ВСЕГО с НДС 18%:</i>		<i>4047,40</i>	<i>608,88</i>
<i>ИТОГО в ценах 1993 года с ИУ= 0,711</i>		<i>3179,00</i>	<i>478,00</i>

6.6 Расчеты стоимости основных расходов по организации исследования подземных вод села Коларово

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

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

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\mathbf{ЗП = О_{кл} * К, \quad (4)}$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р), К – коэффициент районный (для Томска 1,3 на 2016 г).

$$\mathbf{ДЗП = ЗП * 7,9\%, \quad (5)}$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\mathbf{ФЗП = ЗП + ДЗП, \quad (6)}$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\mathbf{СВ = ФЗП * 30\%, \quad (7)}$$

где СВ – страховые взносы.

$$\mathbf{ФОТ = ФЗП + СВ, \quad (8)}$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$R = ЗП * 3\%, \quad (9)$$

где R – резерв (%).

$$СПР = ФОТ + М + А + R, \quad (810)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 19 – 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	35 000	1,3	54 600
2	Гидрогеолог	1	25 000	1,3	32 500
3	Инженер-гидрохимик I категории	0,7	15 000	1,3	13 650
4	Инженер-гидрохимик II категории	0,7	13 000	1,3	11 830
5	Итого в месяц				112 580
6	ДЗП (7,9%)				8 893,82
7	Итого: ФЗП				121 473,82
8	Страховые взносы (30% от ФЗП)				36 442,15
9	ФОТ				157 915,97
Итого за месяц:					157 915, 97

Таблица 20 – Расчет стоимости основных расходов на организацию исследования

шифр расценки	Виды работ, условия проведения (расчетная единица)	Нормативный документ (СНОР-93)	Основные расходы по СНОР-93				Поправоч. коэффиц.		Основные расходы с учетом поправочных коэффициентов				
			затраты на З/П	отчис. на соц. нужды	мат. затр	аморт.	к з/п и отчисл.на соц.нужды	к мате-лам и оборуд.	затраты на оплату труда	отчисления на соц. нужды	мат. затр	аморт.	Итого смена:
1	Отбор проб воды	в.1, ч.4 т. 11, с.1	19 654	7 665	16 413	250	1,3	1,2	25 550	9 965	19 696	300	2 185
2	Лабораторные исследования при геолого-экологических работах	в.7, т.11, с.1	26 146	10 198	35 488	64 226	1,3	1,2	33 990	13 257	42 586	77 071	988
3	Устройство гидрологических постов	в.8, т.5 с.9	55 956	21 818	108 306	11 760	1,3	1,2	72 743	28 363	129 967	14 112	1 452
4	Перевозка грузов и персонала автомобилями повышенной проходимости, грузоподъемность до 0.8 т.	в.10, т.1с.1	484	189	1 005	272	1,3	1,2	629	246	1 206	326	2 407

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 21.

Таблица 21 – Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Сумма основных расходов	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на работы					
Группа А. Собственно работы					
1.	Проектно — сметные работы	руб.	100		157 915, 97
2.	Полевые работы:	руб.			
2.1	Отбор проб воды	руб	10	2 185	17 480
2.2	Лабораторные исследования при геолого-экологических работах	руб	10	988	7904
2.3	Устройство гидрологических постов	руб.	1	1452	1452
2.4	Перевозка грузов и персонала автомобилями повышенной проходимости, грузоподъемность до 0.8 т.	руб	1	2407	2407
Итого полевых работ					29 243
3.	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		4386,5
4.	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		2339,4
5.	Камеральные работы	% от ПР	70%		20 470,1
Группа Б. Сопутствующие работы					
1.	Подрядные работы	руб.			1190,6
Итого основных расходов:					214 354, 97
I. Накладные расходы		% от ОР	15		35 153, 24
II. Плановые накопления		% от ОР+НР	15		36 011, 63
III. Резерв		%(от ОР)	3		6430, 65
Всего по объекту:					291 950, 49
НДС		%	18		344 501, 58
Всего по объекту с учетом НДС:					344 501, 58

Таким образом, в данной главе было составлено экономическое обоснование проведенных работ по исследованию химического состава подземных вод села Коларово включающее в себя расчет затрат времени и

труда, а также сметы по всем видам проведенных работ, суммирование которых дало представление об общей стоимости исследований. Для производства данных работ требуется 344 501, 58 рублей.

7 ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Баркова Маргарита Олеговна

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p><i>Объект исследования – природные воды, опробованные за период 2016-2017 года. Опробование проводится в селе Коларово (Томская область). Рабочая зона – открытая местность и лаборатория -Анализ отобранных проб проводится в лаборатории. Камеральные работы по обработке результатов исследований осуществляется с помощью ЭВМ. При производстве полевых работ могут иметь место вредные и опасные проявления факторов производственной среды. При полевых работах возможно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного, стихийного, экологического и социального характера. Помещение без повышенной опасности поражения людей электрическим током</i></p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты). 	<p>1.1</p> <p><i>-При выполнении полевых работ, лабораторно-аналитических исследований и камеральной обработки выявлены возможные вредные факторы производственной среды, такими как: контакты с животными и насекомыми, механические травмы при пересечении местности, отклонение показателей климата на открытом воздухе.</i></p> <p><i>- недостаточная освещенность рабочей зоны</i> <i>Недостаточная освещенность вызывает быструю утомляемость и снижение производительности труда.</i></p> <p><i>Утомляемость зрительных органов зависит от следующих вредных факторов: отсутствие или недостаток естественного света; повышенной яркости света.</i></p> <p><i>Освещенность рабочего места согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 должна быть не менее 300 лк.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - отклонения показателей микроклимата; - монотонный режим работы; - степень нервно-эмоционального напряжения; <p>1.2</p> <p><i>Электрический ток</i> <i>Электрический ток, при прохождении через организм человека, производит термическое,</i></p>
--	---

	<p>электролитическое, биологическое и механическое действия.</p> <p>Объем знаний, необходимый для персонала, работающего с ЭВМ: представление об опасности электрического тока; знание и навыки безопасных способов работы; практические навыки оказания первой помощи при поражении электрическим током.</p>
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p><i>Выявление воздействия на гидросферу</i></p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p><i>В районе деятельности возможно возникновение следующих видов чрезвычайных ситуаций:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - порезы рук при небрежном обращении с приборами исследования - наводнение и пожар на объекте, наиболее типична ЧС – пожар. Необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий технического, эксплуатационного и организационного характера, проведение противопожарных инструктажей.
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p><i>Правовую основу защиты в чрезвычайных ситуациях составляют отдельные разделы законов «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О пожарной безопасности», «Об охране окружающей среды».</i></p> <p><i>В районе деятельности возможно возникновение следующих видов чрезвычайных ситуаций:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - техногенного характера; - природного характера;

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	14.04.2017г.
--	--------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Баркова Маргарита Олеговна		

7.1 Профессиональная социальная ответственность

Обеспечение безопасности жизни и здоровья работников в процессе выполнения трудовой деятельности является одной из главных задач предприятия.

Село Коларово – входит в состав Спасского сельского поселения Томского района Томской области России. Расположено на востоке Западной Сибири, на правом берегу реки Томи, в 15 км выше города Томска. Объектом научного исследования являются пресные подземные воды села Коларов, а предметом научного исследования - их свойства, состав и качество, как источника питьевого использования. Полевое исследование заключается в сборе, анализе и систематизации данных о химическом и микробиологическом составе подземных вод исследуемого района, оценке их эколого-геохимического состояния.

7.2 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы (согласно ГОСТ 12.0.003 - 74) [24], приведены в таблице 22. К работе допускаются лица, имеющие соответствующее специальное образование, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по охране труда, а также проверку знаний. Специалисты, являющиеся непосредственными руководителями работ или исполнителями работ, должны проходить проверку знаний правил безопасности не реже одного раза в год.

Таблица 22 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении мониторинговых работ.

Этапы работ	Наименование запроектованных работ и параметров производства	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативный документ
		Вредные	Опасные	
1. Полевой	Отбор поверхностных вод	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися	1. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.004-91 [7] ГОСТ 12.2.003-91 [10] ГОСТ 12.0.003-74 [6]
2. Камеральный	Лабораторно-аналитические исследования: Подготовка проб – работа в лаборатории Компьютерная камеральная обработка результатов исследования на ЭВМ с жидкокристаллическим монитором LG L1752 S	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны 3. Монотонный режим работы	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.004-91 [7] ГОСТ 12.1.005-88 [11] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [5] ГОСТ 12.1.006-84 [8] ГОСТ 12.0.003-74 [6] СанПиН 2.2.2.542-96 [2]

К работе допускаются лица, имеющие соответствующее специальное образование, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по охране труда, а также проверку знаний.

Специалисты, являющиеся непосредственными руководителями работ или исполнителями работ, должны проходить проверку знаний правил безопасности не реже одного раза в год.

Результаты проверки должны быть занесены в "Журнал проверки состояния охраны труда".

Все работники бригады должны знать и уметь самостоятельно оказывать первую помощь пострадавшему. Бригада должна быть обеспечена аптечкой первой помощи. Медикаменты должны пополняться по мере расходования и с учетом сроков их годности.

7.3 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе оказывает влияние на протекание жизненных процессов в организме человека, и являются важной характеристикой гигиенических условий труда.

Климат района резко континентальный, с большими амплитудами колебания температуры не только годовой, но также и суточной. Среднегодовая температура - 0,6 °С. Самый холодный месяц – январь, среднемесячная температура -17,1°С, самый теплый – июль, со среднемесячной температурой +18,7°С. Последние заморозки в последней декаде мая, первые в середине сентября.

Среднегодовое количество атмосферных осадков - 255 мм. В течение года наибольшую повторяемость имеют ветры южного направления 60-63%, северные и северо-восточные – 17%.

2. Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми и пресмыкающимися

Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми и пресмыкающимися может представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными является укус зараженного клеща. Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Комары и мошки тоже приносят дискомфорт человеку. Для защиты используют спецодежду, москитные сетки, а также различные аэрозоли и мази, отпугивающие гнус.

Камеральный этап

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

Проведение камеральных и лабораторных работ требует учета микроклиматических условий рабочей зоны с учетом избытков тепла, времени года и тяжести выполняемой работы согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [41]. Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений представлены в таблице 23.

Таблица 23 - Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений по СанПиН 2.2.4.548-96 [2]

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, t°С	Относительная влажность воздуха, φ%	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин t° _{опт}	Диапазон выше оптимальных величин t° _{опт}			Если t° < t° _{опт}	Если t° > t° _{опт}
Холодный	Иб	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 – 75	0,1	0,2
	Па	17,0 - 18,9	21,1 - 23,0	16,0 - 24,0		0,1	0,3
	Пб	15,0 - 16,9	19,1 - 22,0	14,0 - 23,0		0,2	0,4
Теплый	Иб	20,0 - 21,9	24,1 - 28,0	19,0 - 29,0	15 - 75	0,1	0,3
	Па	18,0 - 19,9	22,1 - 27,0	17,0 - 28,0		0,1	0,4
	Пб	16,0 - 18,9	21,1 - 27,0	15,0 - 28,0		0,2	0,5

Примечание: **Иб** – работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением; **Па** – работы с интенсивностью энергозатрат 151-200 ккал/ч, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения; **Пб** - работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч,

связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением.

Эффективным средством обеспечения надлежащей чистоты и допустимых параметров микроклимата воздуха рабочей зоны является промышленная вентиляция. Вентиляцией называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего. Для постоянного воздухообмена, требуемого по условиям поддержания чистоты и воздуха в помещении, необходима организованная естественная вентиляция.

Нормирование вентиляции соответствует СНиП 2.04.05-91 [42].

В производственных помещениях с длительным пребыванием в них человека требуется устройство отопительных систем в холодное время года. Системы отопления состоят из трех основных элементов: генератора для получения тепла, теплопровода или канала для транспорта теплоносителя от места выработки к отапливаемому помещению и нагревательных приборов.

Микроклимат производственных помещений определяет следующие параметры: температура воздуха в помещении, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха. В помещениях с компьютерами на микроклимат больше всего влияют источники теплоты. К ним относятся вычислительное оборудование, приборы освещения (лампы накаливания, солнечная радиация). Из них 80 % суммарных выделений дают ЭВМ, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [39].

2. Недостаточная освещенность рабочего места

Свет имеет большое значение в жизнедеятельности человека, в сохранении его здоровья, и высокой работоспособности. Освещение производственных помещений может осуществляться естественным и искусственным путем. Естественное освещение для данного помещения

должно осуществляться через окна. Искусственное освещение в помещении должно осуществляться системой общего равномерного освещения, при работе с документами применяется системы комбинированного освещения. В качестве источников искусственного освещения рекомендуется пользоваться люминесцентными лампами типа ЛБ40, которые попарно объединяются в светильники, мощность каждой составляет 40 Вт.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещении следует проводить чистку стекол рам и светильников не реже 2-х раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Искусственное освещение должно осуществляться системой общего равномерного освещения. При работе с документами допускается применение системы комбинированного освещения (к общему дополнительно устанавливаются светильники местного освещения для освещения зоны расположения документов). Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочего места, параллельно линии пользователя. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом, ближе к переднему краю, обращенному к оператору.

Согласно санитарно-гигиеническим требованиям рабочее место инженера-лаборанта должно освещаться естественным и искусственным освещением [38].

Нормы естественного и искусственного освещения: искусственное освещение-400 лк, естественное боковое освещение КЕО-1,2% (таблица 24).

Таблица 24 – Нормы естественного и искусственного освещения
(согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [38])

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В - вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО e_n , %		КЕО e_n , %		Освещенность, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
						всего	от общего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Помещение для работы с ЭВМ	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400
	Экран монитора: В-1,2	-	-	-	-	-	-	200
Химическая лаборатория	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400

Недостаток освещения рабочего места вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости, а также вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствует развитию чувства тревоги.

Избыток освещения снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения.

7.4 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Полевой этап

1. Пожароопасность

Основными причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем, нарушение правил монтажа и эксплуатации электроустановок, действия природных факторов (гроза, лесные пожары) нарушение требований противопожарных норм при проведении мониторинговых работ.

При проведении мониторинговых работ со всеми работниками отрядов обязательно проводится инструктаж о мерах пожарной безопасности, правилах пользования средствами пожаротушения, пожарной сигнализации и связи. В полевых условиях пользование фонарями, открытым огнем спичек и свечей требует тщательного соблюдения правил пожарной безопасности. Место для костра должно быть выбрано с подветренной стороны в 10 м от палаток и 100 м от склада ГСМ и других воспламеняющих веществ.

Обеспечение пожарной безопасности в зданиях и сооружениях начинается при проектировании и состоит в соответствующих планировочных решениях, подборе огнестойких строительных конструкций, планировки путей эвакуации и др. На пожароопасных и взрывоопасных участках территории курить запрещается.

Все помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (багры, ведра, огнетушители, сухой песок). За исключением всех средств пожаротушения и видов пожарной связи должен быть установлен систематический контроль.

Подъезды и подходы к водоисточникам, местам расположения противопожарного инвентаря и оборудования всегда должны быть свободны, в ночное время освещаться, а зимой очищаться от снега [25].

Камеральный этап

1. Электрический ток

Источником поражения током является: электрические провода, электрические машины (электроприводы вспомогательных устройств, обогревательных элементов, работающих от электричества).

Электрический удар – это возбуждение живых тканей током, сопровождающееся сокращением мышц. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие, включая термическое, электролитическое и биологическое.

Безопасность при работе обеспечивается применением различных технических и организационных мер:

установка оградительных устройств;

изоляция токопроводящих частей и её непрерывный контроль; согласно ПУЭ сопротивление изоляции должно быть не менее $0,5 - 10 \text{ Ом} \cdot \text{м}$;

защитное заземление, использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов.

Все металлические корпуса электрических машин и аппаратов должны быть надежно заземлены. Осмотр надземной части заземляющих устройств должен производиться одновременно с осмотром электрооборудования, для которого оно предназначено, не реже 1 раза в месяц лицом, ответственным за электрохозяйство. Измерение сопротивления заземлений должно производиться перед их пуском в эксплуатацию и далее не реже 1 раза в месяц. Результаты осмотров и измерений заносятся в «Журнал осмотра и измерения заземления».

Все открытые токоведущие части электрической проводки (если таковые временно имеются) должны быть ограждены для предохранения от случайного прикосновения.

Электрическая проводка должна обязательно иметь неповрежденную изоляцию. Розетки и вилки должны быть исправными. Около розеток обязательно должна быть надпись о величине напряжения.

На местах работ, опасных по поражению электрическим током, должны быть вывешены плакаты и знаки безопасности.

Опасным напряжением для человека является 42 В, а опасным током – 0,01 А [25].

При работе на приборах и электроустановках весь персонал должен иметь не менее 2 группы по электробезопасности.

Перед началом работы на электроприборе рабочий персонал должен проверить оборудование на исправность, при работе с электроустановками необходимо постелить изолирующий коврик на пол [27].

1.2 Охрана окружающей среды

• Охрана гидросферы

Источники загрязнения природных вод [29]:

- неочищенные или недостаточно очищенные сточные воды промышленности и бытового хозяйства;
- поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок;
- загрязненные дренажные воды;
- фильтрационные утечки вредных веществ из емкостей, трубопроводов и других сооружений;
- аварийные сбросы и проливы сточных вод на сооружениях промышленных объектах;
- загрязняющие вещества, содержащиеся в атмосферных осадках, которые выпадают на поверхность водных объектов;
- места хранения продукции и отходов производства;
- транспортные водопроводы;
- свалки коммунальных и бытовых отходов.

Определение режима водопотребления и водоотведения на территории размещения объекта исследования является обязательной работой для охраны и рационального водопользования, а также предотвращения загрязнения природных вод.

1.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации (ЧС) – обстановка на определенной территории сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [29].

Чрезвычайные ситуации подразделяются на следующие виды:

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

- военные.

Наводнением называется временное затопление значительной части суши в результате действий сил природы, которое причиняет, как правило, большой материальный ущерб и приводит к гибели людей и животных.

Причинами наводнений могут быть: интенсивные осадки и таяние снегов; ледяные заторы на реках.

Ущерб, причиняемый наводнением, связан с целым рядом поражающих факторов, важнейшими из которых являются:

1) быстрый подъем воды и резкое увеличение скорости течения, приводящие к затоплению территории, гибели людей и скота, уничтожения имущества и т.п.

2) низкая температура воды, пребывание в которой людей может приводить к заболеваниям и гибели;

3) снижение прочности и срока службы жилых и производственных зданий;

4) смыв плодородной почвы и заиливание посевов.

Таблица 25 - Допустимое время пребывания человека в воде

Температура воды	24°C	+10-12°C	+2-3°C	-2°C
Время пребывания	7-9 час	3,5-4,5 час	10-15 мин	5-8 мин

Мероприятия, проводимые при возникновении наводнения в чрезвычайном режиме:

Оценка органами управления ГО ЧС (ОШ, ОГ) фактической обстановки, прогнозирование совместно с органами гидрометеослужбы характера развития и последствий наводнения и подготовка предложений по решению для КЧС.

Принятие решения по мерам защиты населения и территорий и на проведение спасательных работ.

Оповещение населения о наводнении.

Приведение в полную готовность сил и средств ликвидации наводнения, обеспечение быстрого выхода их в районы спасательных работ.

Ликвидация чрезвычайной ситуации, основной задачей которой является проведение спасательных работ в зонах затопления.

Спасательные работы при наводнении имеют целью поиск людей на затопленной территории и эвакуацию их в безопасные места для проведения спасательных работ привлекаются спасательные формирования, оснащенные плавсредствами, санитарные дружины, формирования механизации работ, автотранспортные и охраны общественного порядка.

Эвакуация пострадавших из зоны начавшегося затопления проводится по бродам и на плавсредствах, а в наиболее сложных случаях - на вертолетах.

При спасении людей, находящихся в проломе льда, используются концы веревки, доски, лестницы и другие предметы. Приближаться к людям, находящимся в полынье, следует ползком с раскинутыми руками и ногами, опираясь на доски и другие предметы.

Первую медицинскую помощь пострадавшим оказывают спасательные подразделения и санитарные дружины непосредственно в зоне затопления. После доставки на причал оказывается первая врачебная помощь

Локализация наводнения осуществляется путем проведения силами, привлекаемыми для ликвидации ЧС, различных аварийно-восстановительных и других неотложных работ с целью уменьшения уровня подъема воды, быстрого ее спада и защиты элементов инфраструктуры затопленного района.

1.4 Организационные вопросы обеспечения безопасности

При отборе и анализе проб необходимо соблюдать правила, техники безопасности, так как при выполнении этих операций работники пользуются разного рода устройствами, приспособлениями, ядовитыми, огнеопасными и взрывоопасными веществами.

Требования безопасности при отборе проб регламентируют соответствующие разделы в ГОСТ 17.1.5.05-85 [29] и ГОСТ Р 51592-2000 [30].

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

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.

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

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 [44].

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 [44].

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) [44].

В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается [44].

Заключение

Проведенные исследования источников воды села Коларово подтвердили ранее сделанные выводы о несоответствии ее нормативам питьевого назначения. Это характерно как для источников централизованного водоснабжения, так и для частных скважин. Единственным источником, в котором вода соответствует всем нормативам качества и имеет благоприятные органолептические качества, является родник.

В воде из источников централизованного водоснабжения превышение ПДК наблюдалось по 4 ингредиентам химического состава воды из 12 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды по отдельным результатам анализа колебалось от 8,3 до 25 %, в среднем составляя 11 %, что свидетельствовало о средней комплексности загрязнения воды села.

Для всех загрязняющих ингредиентов (таблица 7) в течение рассматриваемого периода характерна устойчивая загрязненность, что подтверждается наибольшими значениями частных оценочных баллов по повторяемости (S_{α} 2,35 - 4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязненности, загрязненность воды по всем рассматриваемым ингредиентам определяется как «неустойчивая», «устойчивая» и «характерная». Уровень загрязненности воды этими ингредиентами различен. По железу, кальцию и нитратам наблюдался высокий уровень загрязненности воды. Значения частных оценочных баллов для этих ингредиентов 2,76, 1,5 и 2,35, соответственно. Для магния характерен средний уровень загрязненности. Частные оценочные баллы по этому ингредиенту составили 1,1 соответственно. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносят соединения железа и кальция. Общие оценочные баллы этих ингредиентов составляют 11,04 и 6 соответственно, что превышает критические показатели загрязненности

воды этого водного объекта, на которые нужно обратить особое внимание при планировании и осуществлении водоохранных мероприятий.

Таким образом, степень загрязненности воды села Коларово в течение рассматриваемого периода характеризовалась как «загрязненная», что обусловлено нарушением существующих нормативов по 4 ингредиентам. Из числа последних особо выделяются своим высоким загрязняющим эффектом 3 показателя химического состава воды: нитраты соединения железа, и кальция.

Список публикаций автора

1. Баркова, М. О. Химический и микробиологический состав родника «Божья Роса» Исследование // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 апреля 2016 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016 . – Т. 1 . – С. 620-622.

2. Дребот В.В., Ворожейкина Е.А., Баркова М.О., Попов В.К. Актуальные проблемы потребления пресных вод // Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии урбанизированных территорий: материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения профессора Г. М. Рогова, Томск, 7-9 апреля 2015 г. – Томск: ТГАСУ, 2015 – С. 333-335.

3. Дребот В. В., Ворожейкина Е. А., Баркова М. О. Дефицит пресной воды. Политические аспекты потребления водных ресурсов // Творчество юных – шаг в успешное будущее: материалы VII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, Томск, 10-14 ноября 2014, - Томск: ТПУ, 2014 – С.43-46.

Список используемых источников

1. Бенедиктова Р.Н., Иванов К.В. О стратиграфии и возрасте глинистых сланцев окрестностей г. Томска: Труды СНИИГГиМС. – Томск, 1960. – Вып. 8. – С. 108 – 126.
2. Герасимова М.И. География почв России. Учебник. – 2-е изд.— М.: Изд-во МГУ, 2007. – 312 с.
3. Гидрогеология СССР. Том XVI. Западно-Сибирская равнина (Тюменская, Омская, Новосибирская и Томская области). М.: Недра, 1970. – 368 с.
4. Гидрогеология СССР. Том XVI. Западно-Сибирская равнина, 1970
5. Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В., и др., Климатология – Ленинград: Гидрометеиздат – 1989г – 568 с.
6. Евсеева Н.С. Е 25 География Томской области. (Природные условия и ресурсы.). - Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. — 223 с.;
7. Западная Сибирь. Геология и полезные ископаемые России. В шести томах. Т. 2.- СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 477 с.
8. Земцова А.А. География Томской области. Под. ред. А. А. Земцова. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. — 246 с.
9. Коларово (Томская область). [Электронный ресурс].–URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE_\(%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE_(%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C)) (дата обращения 15.05.17)
10. Методы общей бактериологии: Пер. с англ./ Под ред. Ф. Герхарда и др. Том 1.- М.: Мир, 1983.- 536 с.
11. Национальный атлас России, Общая характеристика территории.Т.1. [Электронный ресурс]. – URL: <http://национальныйатлас.рф> (дата обращения 1.05.17)
12. Национальный атлас России, Экология и природа. Т. 2.

[Электронный ресурс]. – URL: <http://национальныйатлас.рф> (дата обращения 1.05.17)

13. Официальный сайт «Муниципальное образование «Спасское сельское поселение»» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://spasskoe.tomsk.ru> (дата обращения 12.05.17)

14. Протокол №1 – НИРС от 27.01.2017 г. Исследование природной воды. НОЦ «Вода» ТПУ;

15. Родной край. Очерки природы, истории, хозяйства и культуры Томской области. — Томск: Издательство ТГУ, 1974. — 402 с.

16. Фото автора

17. Шварцев С.Л., Савичев О.Г. Базовые пункты гидрогеохимических наблюдений – новая методологическая основа для решения водно-экологических проблем (на примере бассейна верхней и средней Оби) // Обской вестник, 1999, № 3-4, С.27-32.

18. Шварцев С.Л., Савичев О.Г., Вертман Е.Г. и др. Эколого-геохимическое состояние речных вод Средней Оби // Водные ресурсы, 1996, № 6, С.723-731.

19. Шлегель, Г. Общая микробиология.- М.: Мир,1987.- 567 с

20. Экологический мониторинг: Доклад о состоянии окружающей среды Томской области в 2011 году / Авторы: Гл. ред. А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, А.В. Дмитриев, Ю.В. Лунева; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода». — Томск: Издательство «Графика ДТР», 2012. — 168 с.

21. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2008 году / Авторы: Гл. ред. А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев, Н.В. Горина; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода» Администрации Томской области. — Томск: Издательство «Оптимум», 2009. — 144 с.

22. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды

Томской области в 2009 году / Авторы: Гл. ред. А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода» — Томск: Издательство «Оптимум», 2010. — 164 с.

23. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2010 году / Авторы: Гл. ред. А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев, Ю.В. Лунева; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода». — Томск: Издательство «Графика ДТР», 2011. — 144 с.

Нормативная литература

24. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

25. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).

26. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).

27. ГОСТ 12.1.006-84.ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01.01.96).

28. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

29. ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».

30. ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб»

31. ИОТ-003-10 Инструкция по охране труда при работе в химической лаборатории.

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

33. ПНД Ф 12.13.1-03 техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения). методические рекомендации/ Министерства природных ресурсов Российской Федерации. 2003.
34. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды».
35. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Издание 7. Утверждены Приказом Минэнерго России От 08.07.2002 № 204.
36. РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям».
37. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества;
38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. –М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003 г.
39. СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
40. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003 г.
41. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
42. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
43. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 30.12.2008)// СПС Консультант.
44. 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);

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

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

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

48. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 24.11.2014, с изм. от 29.12.2014) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015) (10 января 2002 г.)

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

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

51. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Лист 1. Физико – географическая характеристика района исследования

**Лист 2. Качество воды источников питьевого водоснабжения села
Коларово (Томская область)**

Приложение А

Томская область Томский район
Муниципальное образование «СПАССКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ»

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Официальное периодическое печатное издание, предназначенное для опубликования
правовых актов органов местного самоуправления Спасского сельского поселения
и иной официальной информации

Издается с 2005 г.

№ 77 27.06.2016

муниципальное образование
«МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
«СПАССКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ»
СОВЕТ СПАССКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

РЕШЕНИЕ

27. июня 2016 г. № 166
62 -е собрание 3-го созыва

с.Вершинино

О передаче полномочий Администрацией Спасского сельского поселения на уровень
Администрации Томского района в части организации в границах поселения водоснабжения
местного значения в границах Спасского сельского поселения

В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 №131-ФЗ «Об общих принципах
организации местного самоуправления в Российской Федерации», с учетом Закона Томской
области от 17.11.2014 №152-ОЗ «О закреплении отдельных вопросов местного значения за
сельскими поселениями Томской области» в части организации в границах поселения
водоснабжения, а именно: организации поставки и монтажа фильтров безреагентного
обезжелезивания воды и комплектующего к ним оборудования для нужд муниципального
образования «Спасское сельское поселение»

Совет Спасского сельского поселения решил:

1. Администрации Спасского сельского поселения передать полномочия на уровень
Администрации Томского района, по вопросу:

- «в части организации в границах поселения водоснабжения, а именно: организации
поставки и монтажа фильтров безреагентного обезжелезивания воды и комплектующего к ним
оборудования для нужд муниципального образования «Спасское сельское поселение»

2. Направить настоящее решение Главе Спасского сельского поселения для подписания,
опубликования в информационном бюллетене Спасского сельского поселения и размещения на
официальном сайте муниципального образования «Спасское сельское поселение» в сети Интернет
– [www: spasskoe.tomsk.ru](http://www.spasskoe.tomsk.ru).

4. Настоящее решение вступает в силу со дня его официального опубликования.

Председатель Совета
Спасского сельского поселения

Д.В.Гражданцев

Приложение Б

Приложение № 1

УТВЕРЖДЕНО
постановлением Администрации
Томской области
от _____ 2014 № ____

Положение о памятнике природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья»

1. Общие положения

1. Настоящее Положение разработано в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Земельным кодексом Российской Федерации, Лесным кодексом Российской Федерации, Федеральными законами от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Законом Томской области от 12 августа 2005 года № 134-ОЗ «Об особо охраняемых природных территориях в Томской области».

2. Коларовские водно-болотные угодья (далее – Памятник природы) объявляются памятником природы областного значения, а территория, занятая ими, – особо охраняемой природной территорией областного значения. Памятник природы расположен в окрестностях с. Коларово Томского района Томской области на землях сельскохозяйственного назначения, его площадь составляет 153 га.

3. Профиль Памятника природы – комплексный (ландшафтный).

4. Объявление Коларовских водно-болотных угодий памятником природы областного значения, а территории, занятой ими, – особо охраняемой природной территорией областного значения, не влечет за собой изъятие занимаемых им земельных участков у собственников, владельцев и пользователей этих участков.

5. Территория, занятая Памятником природы, объявляется особо охраняемой природной территорией областного значения без ограничения срока действия.

6. Государственное управление и государственный контроль в области организации и функционирования Памятника природы осуществляет Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

7. Обеспечение функционирования памятника природы осуществляет областное государственное бюджетное учреждение «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования».

8. Установленный режим особой охраны территории памятника природы обязателен для исполнения всеми без исключения юридическими и физическими лицами, производящими любой вид хозяйственной и иной деятельности на территории Памятника природы.

9. Обеспечение режима особой охраны территории Памятника природы осуществляется в пределах средств, предусмотренных Законом Томской области об

областном бюджете на очередной финансовый год и на плановый период на финансирование расходов по разделу «Охрана окружающей среды», и других, не запрещенных законодательством, источников.

2. Цель и задачи создания Памятника природы

10. Памятник природы создаётся с целью сохранения его как уникального природного объекта, имеющего природоохранное, рекреационное и эстетическое значение.

11. Задачами создания памятника природы являются:

- 1) сохранение природного ландшафта территории;
- 2) сохранение биологического разнообразия экосистем южно-таёжной лесной зоны;
- 3) охрана объектов животного мира;
- 4) содействие в проведении научно-исследовательских работ;
- 5) создание условий для организации экологического просвещения и устойчивого туризма.

3. Режим особой охраны территории Памятника природы

12. На территории Памятника природы запрещаются следующие виды хозяйственной деятельности:

- 1) сплошные и выборочные рубки лесных насаждений, за исключением рубок при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий;
- 2) проведение гидромелиоративных работ;
- 3) размещение стоянок автотранспортных средств за пределами специально отведенной площадки в указанном на схеме территории месте;
- 4) строительство новых линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов;
- 5) строительство зданий и сооружений, за исключением строительства временных строений и сооружений в целях выполнения задач Памятника природы;
- 6) авиационно-химические работы;
- 7) работы по изменению или обустройству природных водотоков и водоемов, нарушающие их естественное происхождение;
- 8) размещение мест складирования, захоронения, уничтожения токсичных химических веществ и тары из-под них;
- 9) осуществление охоты;
- 10) добыча объектов животного мира, не отнесенных к охотничьим ресурсам;
- 11) беспривязное нахождение собак;
- 12) нарушение местообитаний редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных;
- 13) разорение и разрушение нор, гнезд, хаток диких животных, сбор яиц;
- 14) нарушение почвенно-растительного покрова;
- 15) выжигание растительности и разведение костров, кроме специально оборудованных мест;

16) устройство полигонов захоронения отходов, свалок бытового и иного мусора, скотомогильников;

17) проезд механизированного наземного транспорта, за исключением проезда в целях обеспечения функционирования и сохранения Памятника природы, ухода за лесными насаждениями, проведения противопожарного обустройства лесов, проведения мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров и тушения лесных пожаров;

18) уничтожение или повреждение информационных знаков, стендов, шлагбаумов, граничных столбов, а также оборудованных мест отдыха, нанесение надписей и знаков на деревьях.

13. Предоставление садовых, огородных и дачных участков, а также земельных участков под новое строительство на территории Памятника природы запрещено.

14. Проведение массовых мероприятий, а также мероприятий, сопровождаемых световыми и шумовыми эффектами запрещено.

15. На территории Памятника природы разрешается создание и оборудование мест отдыха, учебных демонстрационных площадок без изменения рельефа местности.

16. Границы территории Памятника природы обозначаются на местности предупредительными и информационными знаками.

17. Пребывание граждан на территории Заказника может быть ограничено в целях обеспечения пожарной и санитарной безопасности в лесах.

4. Охрана Памятника природы и ответственность за нарушение режима особой охраны

18. Меры по пресечению нарушений установленного режима особой охраны территории Памятника природы осуществляет Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области и Департамент лесного хозяйства Томской области в пределах установленных законодательством полномочий.

19. Все физические и юридические лица обязаны соблюдать установленный режим особой охраны территории Памятника природы и несут за его нарушение установленную действующим законодательством ответственность.

Приложение В

Приложение № 2
УТВЕРЖДЕНО
постановлением Администрации
Томской области
от №

Границы памятника природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья»

Памятник природы областного значения «Коларовские водно-болотные угодья» расположен в окрестностях села Коларово Томского района Томской области на пойменном участке правобережья р. Томи.

Северная граница: от точки 1 (пересечение полосы отвода автодороги Томск – Аникино – Ярское с южной границей населенного пункта Коларово на восток вдоль границы населенного пункта Коларово (южная граница кадастрового квартала 70:14:0300013) до юго-восточного угла населенного пункта.

Восточная граница: от юго-восточного угла населенного пункта Коларово граница проходит по лесной дороге вдоль оз.Коларовское юго-юго-восточном направлении до устья старицы, впадающей в озеро с восточной стороны (точки 2, 3);

от левого берега старицы, впадающей в озеро с восточной стороны (точка 3) по полевой дороге в юго-западном направлении до пересечения с автодорогой Томск – Аникино – Ярское (точка 4).

Западная граница: от места пересечения полевой дороги с полосой отвода автодороги Томск – Аникино – Ярское (точка 4) вдоль восточной границы полосы отвода этой же автодороги общим направлением на север до точки 1 (пересечение полосы отвода автодороги Томск – Аникино – Ярское с южной границей населенного пункта Коларово).

Полоса отвода автодороги Томск – Аникино – Ярское в границы памятника природы «Коларовские водно-болотные угодья» не входит.

Общая площадь территории, описываемой указанными границами, составляет 153 га.

Координаты поворотных точек памятника природы областного значения
«Коларовские водно-болотные угодья»

№ точки	Долгота			широта		
	град	мин	сек	град	мин	сек
1	84	56	35,29579	56	20	0,591007
2	84	58	0,57	56	19	26,9508
3	84	57	59,6268	56	19	26,022
4	84	57	16,78802	56	18	59,40365

