

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

Институт Природных ресурсов
 Специальность Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
 Кафедра ГИГЭ

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы

Гидрогеологические условия и подсчет запасов подземных вод на
участке «Серебряный ключ» для водоснабжения санатория-
профилактория (Беловский район Кемеровской области)
УДК 614.215:628.112:556.3(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32112	Жерняк Т.С.		29.05.17

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Янковский В.В.			29.05.17

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова О.П.			29.05.17

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	.Грязнова Е.Н.	к.т.н		03.06.17

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н.В.	к.г.-м.н.		20.06.17

Томск – 2017 г.

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

Институт Природных ресурсов
Специальность Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
Кафедра ГИГЭ

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
32112	Жерняк Т.С.

Тема работы:

Гидрогеологические условия и подсчет запасов подземных вод на участке «Серебряный ключ» для водоснабжения санатория-профилактория (Беловский район Кемеровской области)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	530/с от 02.02.2017 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы	01.06.2017 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Фондовые материалы ПАО «ТОМСКТИСИЗ»
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<p>В общей части привести общие сведения о районе исследований, рассмотреть природные условия Беловского района Кемеровской области, климат, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.</p> <p>В специальной части рассмотреть общие и гидрогеологические условия участка работ. Рассмотреть методы определения эксплуатационных запасов подземных вод. Обосновать выбор метода.</p> <p>В проектной части разработать проект изысканий для подсчета запасов подземных вод. Определить основные виды и объемы работ, изложить методику их проведения.</p>
Перечень графического материала	<p>Лист 1. Схематическая геологическая карта Беловского района Масштаб 1:500 000.</p> <p>Лист 2. Схематическая гидрогеологическая карта Кемеровской области и Алтайского края. Масштаб 1:1000 000.</p> <p>Лист 3. Гидрогеологическая карта района работ. Масштаб 1:100 000</p> <p>Лист 4. Гидрогеологическая карта участка работ. Масштаб 1:25 000</p> <p>Лист 5. Сводная таблица химического состава подземных вод из изучаемого водоносного горизонта в пределах Беловского</p>

	района
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова О.П.
Социальная ответственность	Грязнова Е.М.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языке:	
1. Физико - географическая характеристика	
2. Гидрогеологическая и геологическая изученность района	
3. Геологическое строение района работ	
4. Гидрогеологическая характеристика района работ	
5. Полезные ископаемые	
6. Общие сведения об участке работ	
7. Методы определения эксплуатационных запасов	
8. Обоснование выбора метода подсчета запасов подземных вод	
9. Зоны санитарной охраны водозабора	
10. Требования к химическому составу подземных вод	
11. Химический состав подземных вод изучаемого водоносного горизонта, в пределах Беловского района	
12. Программа гидрогеологических исследований на участке работ	
13. Социальная ответственность	
14. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по
линейному графику

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2112	Жерняк Татьяна Сергеевна

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: проект для подсчета запасов подземных вод на участке «Серебряный ключ» для водоснабжения санатория-профилактория (Беловский район Кемеровской области). Область применения: для подсчетов запасов подземных вод
--	--

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: физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; действие фактора на организм человека; приведения допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); предлагаемые средства защиты; (сначала коллективной защиты, затем индивидуальные защитные средства).</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: механические опасности (источники, средства защиты); термические опасности (источники, средства защиты); электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты)</p>	<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1 Проанализировать выявленные вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; превышение уровней шума и вибрации; тяжесть физического труда; повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися; отклонение показателей микроклимата в помещении, недостаточная освещенность рабочей зоны; превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений; повешенная запыленность рабочей зоны; утечки токсических и вредных веществ в рабочую зону.</p> <p>1.2 Проанализировать выявленные опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; электрический ток; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов; пожароопасность; электрический ток; статическое электричество.</p>
<p>2. Экологическая безопасность</p> <p>защита селитебной зоны</p> <p>анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</p> <p>анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</p> <p>анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</p> <p>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	<p>анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы);</p> <p>анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы, утечка горючесмазочных материалов);</p> <p>анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, нарушение естественного залегания пород);</p> <p>решение по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p> <p>перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p>	<p>перечень возможных ЧС на объекте: техногенного характера – пожары и взрывы в зданиях, транспорте, природного характера – землетрясения;</p>

выбор наиболее типичной ЧС; разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	выбор наиболее типичной ЧС: - землетрясения; разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий;
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	специальные правовые нормы трудового законодательства (на основе инструкции по охране труда при производстве инженерно-геологических изысканий); организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Грязнова Е.Н.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2112	Жерняк Т.С.		

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

Студенту:

Группа	ФИО

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	специалист	Направление/специальность	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологических изысканий

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:
<i>Стоимость полевых, лабораторных и камеральных работ</i>
<i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:
<i>Планирование видов и объемов работ по проекту</i>
<i>Расчет затрат времени</i>
<i>Общий расчет стоимости инженерно-геологических исследований по объекту</i>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент		К.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32112	Жерняк Т.С.		

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	<u>Фундаментальные знания:</u> Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем.
P2	<u>Инженерный анализ:</u> Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.
P3	<u>Инженерное проектирование:</u> Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
P4	<u>Исследования:</u> Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.
P5	<u>Инженерная практика:</u> Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при решении геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.
P6	<u>Специализация и ориентация на рынок труда:</u> Демонстрировать компетенции, связанные с поисками и разведкой подземных вод и инженерно-геологическими изысканиями.
Универсальные компетенции	
P7	<u>Проектный и финансовый менеджмент:</u> Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.
P8	<u>Коммуникации:</u> Осуществлять эффективные коммуникации в

	<p>профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты деятельности.</p>
P9	<p><u>Индивидуальная и командная работа:</u> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.</p>
P10	<p><u>Профессиональная этика:</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности.</p>
P11	<p><u>Социальная ответственность:</u> Вести комплексную инженерную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.</p>
P12	<p><u>Образование в течение всей жизни:</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.</p>

Оглавление	
ВВЕДЕНИЕ	12
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ	14
1.1 Административное и географическое положение	14
1.2 Физико - географическая характеристика	16
1.2.1 Рельеф	16
1.2.2 Гидрография	17
1.2.3 Климат	18
1.3 Гидрогеологическая изученность территории района работ	22
1.4 Геологическое строение района работ	25
1.4.1 Стратиграфия	26
1.4.2 Тектоника	28
1.5 Гидрогеологическая характеристика района работ	29
1.6 Полезные ископаемые	36
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	41
2.1 Общие сведения об участке работ	41
2.2 Обследование скважин	44
2.3 Общие сведения о заказчике работ	45
2.4 Общие сведения об исполнителе работ	47
2.5 Обоснование выбора метода подсчета запасов подземных вод	47
2.6 Зоны санитарной охраны водозабора	49
2.7 Требования к химическому составу подземных вод	52
2.8 Химический состав подземных вод изучаемого водоносного горизонта, в пределах Беловского района.	55
ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	58
3.1 Программа гидрогеологических исследований на участке водозабора «Серебряный ключ»	58

3.1.1	Маршрутное обследование	59
3.1.2	Опытно-фильтрационные работы	60
3.1.3	Гидрохимическое опробование	60
3.1.4	Лабораторное исследование подземных вод	62
3.1.5	Камеральные работы	63
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	66
4.1	Геологическое задание на разведку подземных вод и выполнение подсчета эксплуатационных запасов подземных вод	66
4.2	Природные и антропогенные характеристики, определяющие природную гидрогеологическую модель и сложность участка водозабора	68
4.3	Организационные условия производства работ	69
4.4	Подготовительный (предполевой) период	71
4.4.1	Сбор, анализ фондовых материалов и литературных данных, составление проектно-сметной документации	71
4.5	Полевые работы	72
4.5.1	Обследование водозабора и прилегающей территории	72
4.5.2	Оборудование водозабора для наблюдений	73
4.5.3	Опытно-фильтрационные работы	73
4.5.4	Наблюдения за качеством подземных вод	74
4.5.5	Опробование	75
4.6	Камеральные работы	75
4.6.1	Камеральная обработка материалов	75
4.6.2	Камеральная обработка результатов полевых работ	76
4.6.3	Составление отчета с подсчетом запасов	77
4.6.4	Затраты ПЭВМ	77
4.6.5	Переплетные работы	78
4.7	Транспортировка грузов и персонала	78
4.8	Прочие работы и затраты	79
4.8.1	Организация и ликвидация полевых работ	79

4.8.2	Заключения и экспертиза	79
4.8.3	Полевое довольствие	79
4.8.4	Доплаты и компенсации	79
4.8.5	Подрядные работы	79
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	88
	Список литературы	89

РЕФЕРАТ

Участок работ располагается на территории санатория-профилактория «Серебряный ключ» Беловского района Кемеровской области. Работа выполнена с целью рабработки программы разведки подземных вод в пределах выделенного в лицензии на право пользования недрами (лицензия КЕМ 01527 ВЭ) горного отвода.

Добыча подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения санатория-профилактория «Серебряный ключ» осуществляется водозабором, включающим две эксплуатационные скважины под №№ КМ-561 (6735), К-2082(7327) и одной резервной под № К-2076(7326).

В процессе работы проводились анализ и обобщение литературных сведений, фактического материала ранее проведенных исследований.

Была разработана программа подсчета запасов подсчета запасов подземных вод, обоснованы необходимые виды и объемы работ, составлена смета на выполнение работ.

Выпускная квалификационная работа состоит из 155 страниц, 9 рисунков, 13 таблиц, 86 источников, 3 приложения, 5 листов графического материала.

Текст выпускной квалификационной работы выполнен в текстовом редакторе MicrosoftWord 2010, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCad 2013 и MicrosoftExcel 2010, таблицы сделаны в табличном редакторе MicrosoftWord 2010.

Ключевые слова: Разведка подземных вод, водоснабжение, лицензия, гидрогеологические условия, водоносный горизонт, подсчет запасов подземных вод, смета, химический состав, скважина, методы.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость и актуальность данной работы определяется необходимостью обеспечения объекта водой для нужд питьевого и хозяйственно бытового назначения в соответствии с условиями лицензионного соглашения, выданного к лицензии КЕМ 01527 ВЭ на право пользования недрами для добычи подземных вод. Согласно п.4.1.1, приложения №1 к лицензии, недропользователь обязан: «...предоставить геологический отчет с оценкой запасов подземных вод в границах Лицензионного участка на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых». Право пользования недрами на лицензионном участке предоставлено открытому акционерному обществу «Угольная компания «Кузбассразрезуголь».

В процессе геолого-разведочных работ должна быть определена возможность использования подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и технологического обеспечения водой санатория-профилактория с заявленным качеством подземных вод и потребностью 112 м³/сут на 25-ти летний срок эксплуатации.

Целью работы является изучения методов и разработки программы подсчета запасов подземных вод на участке «Серебряный ключ» для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой санатория-профилактория согласно геологического задания, согласованного с Управлением по недропользованию по Кемеровской области «Кузбасснедра», а так же расчета сметной стоимости работ.

Участок включает три водозаборных скважины №№ КМ-561(6735), К-2076(7326) и К-2082(7327) глубиной от 100 до 110м (скважина № К-2076(7326) – резервная). (Глубина изучения соответствует глубине горного отвода). Расстояние между скважинами составляет 15-500м.

Скважины №№ КМ-561, К-2076 обеспечивают водой основные корпуса санатория-профилактория и котельную. Вода, добываемая из скважины №К-2082, используется для водоснабжения отдельно стоящего корпуса №3 санатория-профилактория.

Задача данной работы оценка современного состояния территории водозабора, изучение гидрогеологических условий запасов подземных вод, изучения экологического состояния территории, обоснование выбора методов подсчета запасов подземных вод, изучение потенциальных опасностей при проведении геолого-разведочных работ.

Ранее запасы подземных вод на участке «Серебряный ключ» не подсчитывались и не утверждались.

Работа выполнена на основе учебных, литературные данных, нормативных и фондовых материалов, а также полученных автором в ООО «СГП-Геология» и «Кузбасс недр» в качестве учебного материала.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

1.1 Административное и географическое положение

Кемеровская область расположена в юго-вост. части Западной Сибири. Входит в состав Сибирского федерального округа. На севере граничит с Томской областью, на западе с Новосибирской областью, на востоке с Красноярским краем и Республикой Хакасия, на юге граница с Алтайским краем и Республикой Алтай проходит по хребту Горной Шории и Салаирскому кряжу. Площадь 95,5 тысяч км². Население 2838,5 тысяч человек (2006). Административный центр – город Кемерово.

В составе Кемеровской области 19 административных районов, 19 городов областного подчинения, 1 город районного подчинения, 23 посёлка городского типа, 235 сельских администраций.

Высшие органы исполнительной и законодательной власти – Администрация Кемеровской области во главе с губернатором и Законодательное собрание.

Район исследований административно относится к Беловскому району Кемеровской области и расположен в пределах листа N-45-XV.

Экономически район развит довольно хорошо. Население занято, в основном, в сельском хозяйстве и угледобывающей промышленности. По территории района проходят железнодорожные линии Кемерово-Новокузнецк и Белово-Гурьевск. Крупные поселки связаны между собой автодорогами с асфальтовым покрытием, развита сеть грунтовых дорог с твердым покрытием. Наиболее крупными населенными пунктами являются гг. Белово, Гурьевск, Салаир и др.

Участок работ расположен на территории муниципального образования «Беловский район» Кемеровской области, в 0,7-0,8 км к востоку от пос. Щербзавод на территории санатория-профилактория.

На обзорной карте (рис.1.1) отображено местонахождение санатория - профилактория «Серебряный ключ». [25]



Рисунок 1.1 – Схематическая карта расположения участка работ

1.2 Физико - географическая характеристика

1.2.1 Рельеф

Геоморфологические особенности территории района определяются расположением ее в пределах двух геоструктурных регионов: Салаирского кряжа и Кузнецкой впадины.

Рельеф района работ формировался в процессе продолжительной денудации, протекающей в условиях поднятия Салаирского кряжа, Тырганской возвышенности и опускания Кузнецкой котловины, обусловившие зависимость формы рельефа от геологического строения местности. Регион Салаирского кряжа представлен низкими горами с эрозионно-тектоническим и структурно-денудационным рельефом. Абсолютные отметки отдельных вершин и водораздельных хребтов наиболее высоки на юго-западе и достигают 500-600 м. При движении на северо-восток отметки возвышенности снижаются до 300-400 м. [6]

Кузнецкая впадина представлена слабонаклонной увалисто-холмистой равниной, расчлененной сетью речных долин и логов.

Минимальные отметки имеют поймы рек М.Бачат и Б.Бачат (200-220 м). Отметки уреза воды в р. Б. Бачат изменяются от 220 м у пгт Старобачаты до 180 м в устье р. Иня.

Абсолютные отметки устья эксплуатационных скважин составляют 215-220 м. [8]

По совокупности основных ландшафто-образующих факторов на территории района выделяются две зоны: лесостепная и таежная. Основную площадь занимает лесостепная зона. Растительность этой зоны на водоразделах и склонах представлена березовыми колками, а в понижениях рельефа - зарослями кустарника. Таежная зона покрывает лишь небольшую западную часть района в пределах Салаира.

1.2.2 Гидрография

Гидрографическая сеть района исследования в основном входит в систему р. Ини - притока р. Оби. Наиболее крупными реками, контролирующими практически весь сток территории, являются реки Большой и Малый Бачат, которые сливаясь в пределах Присалаирской депрессии образуют р. Бачат, левый приток р. Ини.

Для района характерен перистый тип речной сети. Наибольшая расчлененность рельефа приурочена к низкогорью Салаирского кряжа, где берут свое начало реки М. и Б. Бачат. Долины речек и логов здесь довольно глубоко врезанные, русла с порогами и перекатами (ширина русла 6-10 м, глубина 0,2-2 м), склоны крутые, дно обычно каменистое, скорость течения 0,5-2 м/сек.

В пределах увалисто-холмистой равнины Кузнецкой котловины долины становятся более разработанными с невысокими выположенными склонами (ширина 8-16 м, глубина 0,4-2,5 м), наблюдается меандрирование, течение становится спокойным до 0,3-1,5 м/сек. Почти все реки имеют пойменные террасы, зачастую неровные, заболоченные.

Питание рек смешанное с преобладанием снегового и дождевого. Водный режим характеризуется высоким весенним половодьем (апрель-май), дождевыми паводками, кратковременной летней и четко выраженной зимней меженью (январь-февраль). Вскрываются реки в конце апреля - начале мая, ледоход длится 5-10 дней. При разливах рек поймы не затопляются. Ледостав на реках отмечается во второй половине ноября. [8]

Водозабор на участке «Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ» (скважины №№ КМ-561, К-2076, К-2082) расположен в пределах частного водораздела р. Бускусан и безымянного левого притока р. Артышта (рис.1.2).

Абсолютные отметки участка в районе расположения водозаборных скважин №№ КМ-561, К-2076 составляют 290 м, а в районе расположения скважины № К-2082 составляют 310 м. [9]

Площадь участка в указанных границах на дневной поверхности составляет 2,11 га.

Рисунок 1.2 – Схематичная карта поверхности района, с местом расположения водозабора «СП «Серебряный ключ»

1.2.3 Климат

Характеристика климата дается по метеостанции г. Белово. Климат района резко континентальный, влажный, с продолжительной холодной зимой и коротким, сравнительно жарким летом. Результаты метеорологических наблюдений указывают, что в течение года выделяется 4 периода: холодный зимний, сухой весенний, теплый, умеренно-влажный летний и влажный осенний.

Зимний период охватывает промежуток времени с ноября по апрель и характеризуется повышенным барометрическим давлением, отрицательными среднемесячными температурами воздуха и почвы, повышенной относительной влажностью и незначительной величиной испарения (не более 10 мм). Наиболее холодным месяцем является январь, со средней многолетней температурой $-21,34^{\circ}\text{C}$.

В зимний период выпадающие осадки в виде снега накапливаются на поверхности земли. Снег по площади ложится неравномерно, его мощность зависит от расчлененности рельефа, залесенности, силы и направления ветров. Наибольшая мощность (2-4 м), отмечается в пределах таежной зоны и депрессиях рельефа, минимальная (0,1-0,5 м) - в лесостепной зоне на водоразделах, лишенных растительности. Глубина промерзания почвы зависит от мощности снежного покрова и изменяется от 0,1 до 1,5 м. Питание атмосферными осадками подземных вод не происходит, в связи с чем, уровень их значительно снижается. Среднегодовая сумма осадков составляет 95 мм.

Весенний период (апрель, май) характеризуется резким возрастанием температуры воздуха и почвы, незначительным количеством осадков, большой сухостью воздуха. В этот период снег тает и накапливается значительная масса талых вод, образующие обильные временные водотоки в логах и половодья в речках. Усиливается инфильтрация атмосферных осадков через оттаявшие грунты и трещины, что ведет к подъему уровней подземных вод. Среднегодовая сумма осадков составляет 65 мм.

Летний период (июнь, июль, август) характеризуется низким барометрическим давлением, высокими среднемесячными температурами воздуха, значительным количеством атмосферных осадков и высокой величиной испарения. Самым теплым месяцем является июль, со средней многолетней температурой $+21,43\text{ }^{\circ}\text{C}$. В летний период большая часть выпадающих осадков испаряется, часть инфильтруется и незначительная часть уходит поверхностным стоком. О малой величине поверхностного стока и слабом питании атмосферными осадками подземных вод, свидетельствуют постоянно убывающие расходы речек и снижения уровней подземных вод. Среднегодовая сумма осадков составляет 192 мм.

Осенний влажный период охватывает сентябрь, октябрь месяцы и является наиболее благоприятным для питания подземных вод. В этот период выпадает более 80 мм (среднегодовая сумма осадков составляет 75 мм) осадков, большая часть которых из-за слабого испарения инфильтруется, пополняя запасы подземных вод. В это время повышается влажность воздуха.

Распределение осадков в годовом цикле неравномерное с преобладанием летних осадков над зимними. Среднегодовое количество осадков за все периоды составляет 438 мм (максимальное 577 мм, минимальное 372 мм). Осадки в виде дождя составляют около 70 % от общего количества.[9]

Средне - многолетние метеорологические данные приводятся в таблице 1.2 и на диаграммах с рис. 5,6,7.

Таблица 1.2. – Средне - многолетние метеорологические данные по метеостанции г.Белово

Период наблюдений	Месяцы												год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя температура воздуха, °С													
1992	-7,64	-11,58	-6,53	1,54	12,65	14,46	19,58	16,32	6,95	3,46	-5,71	-9,94	2,80
1993	-12,73	-10,57	-6,08	2,72	8,32	16,81	20,05	16,80	8,67	3,65	-14,19	-14,77	1,56
1994	-13,48	-16,39	-6,93	2,56	11,46	20,13	20,07	15,77	9,21	3,21	-3,56	-12,57	2,46
1995	-14,19	-8,00	-6,13	4,94	11,30	13,25	19,65	18,05	9,70	4,82	-1,85	-9,84	3,48
1996	-20,66	-15,66	-9,79	1,35	10,56	16,27	21,40	14,02	8,13	0,65	-8,75	-12,99	0,38
1997	-10,47	-9,24	-1,27	8,93	12,77	15,60	18,01	16,45	10,60	4,81	-10,01	-14,22	3,50
1998	-21,34	-10,74	-7,41	1,81	10,74	16,26	20,91	18,96	8,58	3,44	-10,10	-8,19	1,91
1999	-15,82	-9,50	-15,27	2,54	15,96	14,93	21,43	16,24	8,73	3,55	-7,27	-8,85	2,22
2000	-18,65	-9,28	-5,15	5,20	11,47	17,92	17,87	17,24	10,78	-0,88	-11,16	-13,57	1,82
2001	-19,76	-13,11	-3,71	2,27	15,53	18,35	16,72	18,54	10,42	2,16	-1,80	-15,99	2,47
Средний	-15,47	-11,41	-6,83	3,39	12,08	16,40	19,57	16,84	9,18	2,89	-7,44	-12,09	2,26
Наибольший	-7,64	-8,00	-1,27	8,93	15,96	20,13	21,43	18,96	10,78	4,82	-1,80	-8,19	21,43
Наименьший	-21,43	-16,39	-15,27	1,35	8,32	13,25	16,72	14,02	6,95	-0,88	-14,19	-15,99	-21,34
Средняя сумма осадков, мм													
1992	12,30	5,40	6,80	42,90	7,80	38,60	59,20	57,90	106,50	19,10	35,70	29,70	421,90
1993	17,00	3,40	4,50	5,70	60,90	67,40	53,90	73,80	40,00	18,70	23,60	34,80	403,70
1994	30,60	4,20	15,80	29,90	25,10	43,90	61,90	95,60	78,70	26,90	39,40	23,20	475,20
1995	22,80	13,70	17,50	38,70	43,40	81,60	58,40	43,60	27,90	20,30	18,00	6,90	395,50
1996	30,10	7,60	9,10	21,90	25,90	101,10	129,00	67,60	68,30	18,80	71,20	26,90	577,50
1997	26,40	14,20	9,50	8,50	60,70	40,50	44,60	155,20	16,90	21,10	17,70	23,80	439,10
1998	3,10	18,00	2,70	28,80	43,60	38,40	48,50	76,30	33,60	39,10	30,90	31,20	394,20
1999	38,40	10,40	17,20	20,50	27,50	73,10	32,30	43,60	41,00	29,20	14,10	25,10	372,40
2000	18,60	15,30	11,50	36,80	71,00	34,90	66,40	76,80	37,90	34,50	39,40	68,80	511,90
2001	26,30	25,30	18,80	24,20	24,30	88,30	45,20	20,30	39,20	28,10	12,70	36,50	389,20
Средний	22,56	11,75	11,34	25,79	39,02	60,78	59,94	71,34	49,00	25,58	30,27	30,69	438,06
Наибольший	38,40	25,30	18,80	42,90	71,00	101,10	129,00	155,20	106,50	39,10	71,20	68,80	577,50
Наименьший	3,10	3,40	2,70	5,70	7,80	34,90	32,30	20,30	16,90	18,70	12,70	6,90	372,40

Рисунок 1.3 – Диаграмма изменений среднемноголетней среднемесячной температуры воздуха, °С.

Рисунок 1.4 – Диаграмма среднемесячных многолетних осадков, мм.

Рисунок 1.5 – Диаграмма изменений среднемноголетней среднемесячной глубины снежного покрова.

Преобладающими являются ветры южных румбов, составляющие 59 % от годового количества направлений ветра (южные - 20 %, юго-восточные - 20 % и юго-западные - 19 %).

Максимальная скорость ветра наблюдается в зимний период. Средняя годовая скорость ветра составляет 3,7 м/сек.

Рисунок 1.6 – Роза ветров

1.3 Гидрогеологическая изученность территории района работ

Гидрогеологические исследования на территории района связаны в основном с освоением угольных площадей и в связи с проблемами водоснабжения г. Гурьевска и ряда крупных поселков. Первые гидрогеологические исследования, в пределах исследуемой территории, относятся к 1933-1934 годам.

В 1959-1960 гг Анкудиновым В.Н. проведены поиски подземных вод на Бачатском участке. В результате исследований были разведаны и подсчитаны запасы подземных вод на площади развития девонских и каменноугольных отложений в количестве 3,8 тыс.м³/сут.

В 1960-1963 гг. Салаирской гидрогеологической партией ПГО «Запсибгеология» под руководством Соцковой Е.А. проводились поисково-разведочные работы с целью поисков источника водоснабжения для проектируемого города Никитинских шахт и гг. Гурьевска и Салаира. По результатам работ подсчитаны эксплуатационные запасы на Баритовском, Гурьевском и Пестеревском участках, даны рекомендации по эксплуатации и выделению зон санитарной охраны. На рассмотрение ГКЗ были представлены запасы подземных вод 77,1 тыс.м³/сут, в том числе по категориям (А + В) – 53,9 и по категориям (С₁ + С₂) – 23,2 тыс.м³/сут. Вследствие отсутствия достаточного обоснования обеспеченности запасов подземных вод и непродолжительных откачек, ГКЗ было принято решение о переводе части запасов из высших в низшие категории, а часть совсем исключена из подсчета запасов. В результате было утверждено 61,8 тыс. м³/сут, в том числе по категориям (А+В) – 40,8 и С₁ -21,0 тыс.м³/сут (протокол ГКЗ №4349 от 12.06.1964 г.).[7]

В 1963-1968 гг. Новокузнецкой съемочной партией проведена гидрогеологическая съемка листа №-45-ХV масштаба 1:200 000. По результатам работ составлена и подготовлена к изданию гидрогеологическая карта, дана общая гидрогеологическая, гидрогеохимическая и инженерно-геологическая характеристика в границах листа (Макейкин, Лакеев 1968).

В 1977-1979 гг. на Беловском массиве орошения проведена специализированная инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000 с комплексом инженерно-геологических и гидрогеологических исследований. В отчете дана гидрогеологическая характеристика отложений и взаимосвязи подземных вод, определены области питания и разгрузки (Байрангулов, 1979).

В 1980-1981 гг. Красновоярской гидрогеологической партией под руководством Гусева И.Е. были проведены поисково-разведочные работы на подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения колхоза «Сибирь» в долине р.Убы. Учитывая значительную удаленность участка от потребителя, НТС ПГО "Запсибгеология" разведанные запасы подземных вод девонских

отложений в количестве 1200 м³/сут приняты к сведению. В результате дополнительно проведенных в 1981-1982 гг. разведочных работ были разведаны и подсчитаны эксплуатационные запасы подземных вод девонских отложений в долине р.М.Бачата в количестве 720 м³/сут по категории В.

В 1982-1983 гг. Гусевым И.Е. проведены поиски подземных вод в бассейне рек М. и Б. Бачат для Беловского группового водопровода. Проведенными работами предварительно выявлены гидрогеологические закономерности, определены гидрогеологические параметры и химический состав подземных вод. По результатам проведенных исследований было выделено два наиболее перспективных участка, рекомендованных для постановки дальнейших разведочных работ. Прогнозные запасы подземных вод силурийских отложений юрманской серии и среднедевонских отложений эйфельского и визейского ярусов в пределах выделенных участков оценены по категории С₂ в количестве 15,2 тыс.м³/сут.[7]

В 1985-1988 гг. Щербаковым Н.П. проведена предварительная разведка подземных вод для Беловского группового водопровода. По результатам проведенных работ подсчитаны и утверждены эксплуатационные запасы пресных подземных вод Шандинского (3.9 тыс.м³/сут по категории А+В) и Бускусканского (Сухореченский участок – 2.83 тыс.м³/сут по категории В; Артыштинский участок – 1.76 тыс.м³/сут по категории (В+С₁); Бускусканский участок – 4,2 тыс.м³/сут по категории С₁; Ключевской участок – 2.6 тыс.м³/сут по категории С₁; Бачатский участок – 4.6 тыс.м³/сут по категории С₁) месторождений для хозяйственно-питьевого водоснабжения Беловского группового водозабора.

Гидрогеологическое строение района работ изучалось при проведении съемочных работ по подготовке к изданию гидрогеологической и инженерно-геологической карты СССР масштаба 1:200 000 листа N-XXII (Савина Ж.Н., Чекалкина Л.Г., 1966 г.) и при проведении работ по государственному учету вод на территории Кемеровской области (Е.В.Людвиг, 2006 – 2007 годы).[7]

На протяжении многолетнего периода специализированными организациями пробурено большое количество разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения сел и поселков района, дополняющих площадные гидрогеологические исследования.

1.4 Геологическое строение района работ

Район работ характеризуется весьма сложным геологическим строением, обусловленным его расположением на сочленении двух крупных региональных структур – складчатого пояса предгорий Салаирского кряжа (Салаирский антиклинорий) и отложений Кузнецкой впадины, а также интенсивным проявлением разрывных нарушений, пестротой литолого-фациальных разностей, слагающих осадочный разрез.

Район представляет собой изолированную Бачатскую брахисинклинальную складку. Юго-западное крыло брахисинклинали срезано крупным Бачатским разломом, приводящим в контакт вулканогенно-осадочные отложения Салаирского антиклинория девонского возраста (с юго-запада) с породами балахонской серии перми и известняками морского карбона (с северо-востока). Интрузивные образования в районе отсутствуют.

Непосредственно участок работ располагается в пределах юго-западного крыла брахисинклинальной структуры, в поле развития известняков среднедевонского возраста (эйфельский ярус) керлегешской и сафоновской свит (D_2kl-sf), которые повсеместно перекрыты сплошным маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений. [6]

Геологическое описание приводится, в основном, по карте составленной в ФГУГП «Запсибгеолсъемка» (Г.А.Бабин, 2007г.). Карта одобрена НТС «Кузбасснедра». Внесены изменения в соответствии с последним распоряжением об изменениях в стратиграфической шкале (Мамлин А.Н., 2010).

1.4.1 Стратиграфия

В геологическом строении района работ принимают участие породы осадочного комплекса. К ним относятся палеозойские отложения девонской, каменноугольной и пермской систем. Перечисленные образования перекрыты чехлом глинистых и глинисто-щебенистых осадков четвертичного возраста. Ниже приводится краткая характеристика данных образований.

Девонские отложения в пределах района протягиваются узкой полосой вдоль западного крыла Бачатской брахисинклинали и представлены континентальными и морскими, прибрежно-континентальными отложениями нерасчлененного среднего девона (D₂).

Данные отложения представлены алевролитами серыми и темно-серыми, известняками органогенными серыми, песчаниками, глинистыми сланцами, темно-серыми и черными мергелями, конгломератами.

Преобладают в разрезе известняки, от светло - до темно-серых и черных, часто органогенных с большим количеством остатков фауны, замещенной кальцитом, нередко окварцованные, реже мраморизованные, трещиноватые и слабо закарстованные. Трещины часто залечены кальцитом. Карстовые полости и пустоты обычно открытые и лишь изредка заполнены суглинками и глинами, нередко с примесью дресвяно-щебенистого материала. Мощность отложений толщи изменяется от 1000 до 1200 м.

В указанном районе не удалось выделить конкретные отложения эйфельского и живетского ярусов среднедевонского возраста, поэтому вскрытые скважинами образования условно отнесены к среднедевонскому возрасту эйфельского яруса (D₂kl-sf – керлегешская и сафоновская свиты).

Отложения верхнего девона – нижнего карбона представлены отложениями мозжухинской свиты (D₃-C₁mz), развитыми в центральной части района в виде узкой полосы северо-западного простиранья. Отложения сложены переслаиванием серых песчаников, алевролитов, аргиллитов и их туфогенных разновидностей, известняков, глинистых и аолитовых известняков.

В средней части разреза (250 – 350 м) развиты известняки серые и темно – светло – серые битуминозные и органогенные.

Общая мощность 500 – 1 000 м.

Отложения каменноугольной системы в виде узкой полосы, в центральной части района, протягиваются в северо-западном направлении и представлены отложениями острогской подсерии (C_{1-2os}), сложенными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, конгломератами, тонкими прослоями каменного угля.

Мощность подсерии изменяется от 250 до 390 м.

Отложения нижнебалахонской подсерии (C_{2-3bl_1}) простираются в южной части района незначительной полосой и представлены алевролитами, песчаниками, аргиллитами, углистыми аргиллитами и пластами каменного угля. Мощность подсерии 280-885 м.

Пермская система на участке представлена отложениями нижнего и верхнего отделов. Нижний отдел включает в себя верхнебалахонскую подсерию, верхний – кузнецкую подсерию.

Отложения верхнебалахонской подсерии (P_1bl_2) простираются в северо-западном направлении, доходя до долины р. М.Бачат. Они являются основными углесодержащими породами района и представлены алевролитами, песчаниками, конгломератами, аргиллитами, углистыми аргиллитами и многочисленными пластами каменного угля. С подстилающими отложениями залегают согласно, отделяясь от них горизонтом песчаника и мелко-галечникового конгломерата. Суммарная мощность отложений верхнебалахонской подсерии изменяется от 430 до 975 м.

Отложения кузнецкой подсерии (P_2kz) выходят на поверхность в северо-восточной части района работ. Представлены они тонко-ритмичными песчано-глинистыми отложениями без углей, состав ее глинистый. Около 70 % разреза составляют темно-серые и черные алевролиты. С ними тонко переслаиваются мелко- и тонко- зернистые серые

песчаники и черные аргиллиты. Характерно присутствие конкреций железистого карбоната и карбонатизированных участков в прослоях алевролитов и аргиллитов. Мощность отложений 850 м.[6]

Почти повсеместно, за исключением крутых склонов и останцев вершин, палеозойские породы перекрываются маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений. На водораздельных пространствах они представлены глинами, суглинками, в нижней части разреза часто с включением дресвы и щебня; реже песками, гравийными и деревянно-щебнистыми отложениями. Мощность отложений 5-15 м.

1.4.2 Тектоника

Исследуемый район располагается в области сочленения двух крупных структур Алтае-Саянской складчатой области: зоны складчатого пояса предгорий Салаирского антиклинория и юго-западной окраины Кузнецкого передового прогиба. Основная структура района – Бачатская, представляет собой, в общем плане, обособленную брахисинклираль северо-западного простирания, большей частью запрокинутую, круто ($70-90^{\circ}$) погружающуюся в северо-восточном направлении и осложненную дислокационными структурами пликативного и дизъюнктивного характера.

Салаирский антиклинорий, представленный в районе частью северо-восточного крыла, занимает юго-западную часть территории и характеризуется сравнительно слабой изученностью. Эта структура является очень сложно построенным мега антиклинорием, осложненным массой разрывных нарушений, линейными и брахиморфными складками, параллельными разрывами.

Для северо-восточного склона Салаира характерны крупные асимметричные складки с тенденцией к опрокидыванию на северо-восток. Складки осложнены продольными и, в меньшей мере, поперечными разрывами.

Область сочленения Салаирского антиклинория с Кузнецким прогибом характеризуется наличием серии региональных разломов, по которым происходило надвигание Салаира на Кузбасс и срезание северо-восточной части антиклинория.

Наиболее крупными разрывными нарушениями в описываемом районе являются Бачатский и Тырганский взбросы, со своими ветвями, с суммарной амплитудой вертикального смещения до 1-3.5 км. Сопровождаются мощными зонами дробления пород, ширина которых изменяется от первых десятков метров до 1,5 км. [6]

Плоскости сместителей, в основном, падают на юго-запад и имеют общее, почти параллельное простирание с осями основных складчатых структур.

1.5 Гидрогеологическая характеристика района работ

Гидрогеологические особенности района работ определяются приуроченностью его к бассейну трещинных вод северо-восточной части Салаира и юго-западной части водонапорной системы Кузнецкого адартезианского бассейна. Водовмещающие породы представлены сложным комплексом морских, осадочно-эффузивных, лагунно-континентальных и континентальных в различной степени дислоцированных отложений палеозоя. Для литифицированных и метаморфизованных пород района характерно трещинное, трещинно-пластовое и трещинно-карстовое скопление подземных вод, связанное в основном с верхней, наиболее выветрелой и трещиноватой зоной. Повсеместно коренные породы перекрыты чехлом относительно слабопроницаемых суглинистых и глинистых отложений различной мощности четвертичного возраста.[7]

Гидрогеологическое описание территории приводится в соответствии с гидрогеологической картой района работ.

Водоносный комплекс верхнечетвертичных-современных аллювиальных образований пойменных – aQ_{IV} , первых – a^1Q_{III} , вторых – a^2Q_{III} и третьих – a^3Q_{III} надпойменных террас крупных рек и их притоков.

Водоносный комплекс распространен в долинах всех основных рек района. В кровле водоносного комплекса залегают слабоводопроницаемые суглинки, супеси и глинистые пески, к которым приурочен безнапорный горизонт грунтовых вод. Более водопроницаемые и водоносные осадки русловой фации представлены гравийно-галечниковыми и песчано-гравийными отложениями, реже разнородными песками. Почти повсеместно они залегают на обводненных трещиноватых породах палеозоя и имеют подошву на 0-10 м ниже меженного уровня реки. На большей площади распространения подземные воды руслового аллювия имеют слабонапорный характер. Уровни обычно образуют единую поверхность с водами в выше расположенной пойменной фации. Дебиты скважин в гравийно-галечниковых отложениях составляют 0,9 и 2,8 л/с при понижении 2,5 м.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, преимущественно в период снеготаяния, а также скрытой естественной разгрузки вод зоны трещиноватости подстилающих отложений.

По химическому составу воды гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, с минерализацией 0,3-0,7 г/дм³, от умеренно - жестких до очень жестких, с повышенным содержанием железа (от 2 до 5 ПДК).

Подземные воды водоносного комплекса для хозяйственно-питьевого водоснабжения не используются.

Районирование территории по водоносным комплексам в коренных осадочных отложениях происходило по возрастному принципу водовмещающих пород. На региональной площади отмечается наличие:

Водоносной зоны верхнепермских терригенных пород ильинской подсерии (P₂il);
Водоносной зоны верхнепермских терригенных пород кузнецкой подсерии (P₂kz);

Водоносной зоны нижнепермских угленосно-терригенных пород верхнебалахонской подсерии (P₁bl₂);

Водоносной зоны ниже-верхнекаменноугольных угленосно-терригенных пород острогской свиты и нижебалахонской подсерии ($C_{1-3os+bl_1}$);

Водоносной зоны нижекаменноугольных терригенно-карбонатных пород турне-визейского яруса (C_{1t-v});

Водоносной зоны трещиноватости нерасчлененных отложений турнейского и визейского ярусов;

Водоносной зоны среднедевонских эффузивно-карбонатных пород мамонтовской и сафановской свит (D_{2mm+sf}).

При рассмотрении гидрогеологической характеристики участка работ и прилегающей к нему площади, приведем описание водоносных комплексов принимающих участие в формировании естественных запасов и ресурсов подземных вод на исследуемом участке.

Водоносная зона трещиноватости нерасчлененных отложений турнейского и визейского ярусов развита в зоне сопряжения Салаирского гидрогеологического массива и Кузнецкого адартезианского бассейна и протягивается в виде двух разрозненных полос с юго-восточной части участка на северо-запад протяженностью до 15 км и шириной от 0,3-1,5 км до 3 км.

Водовмещающими являются преимущественно известняки и песчаники, реже алевролиты, аргиллиты и конгломераты. Все литологические разности водовмещающих пород разбиты густой сетью трещин. Известняки часто закарстованы. По типу коллекторов воды трещинные и трещинно-карстовые.

Подземные воды связаны в основном с зоной наиболее трещиноватых и закарстованных пород мощностью до 70-100 м. Наиболее водообильны закарстованные известняки. На водоразделах воды имеют свободную поверхность, в долинах - напорные. [23]

Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 11 до +0,05 м над поверхностью земли. Уровенная поверхность снижается от междуречий к долинам рек и имеет уклон 0,005-0,007.

Водообильность отложений неравномерная, но сравнительно высокая. Расходы родников изменяются от 0,01 до 2,5 л/с, в среднем 0,7 л/с. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,04 до 3,97 л/с при понижениях уровней соответственно 54 и 2,29 м. Наиболее частые значения удельных дебитов скважин находятся в пределах 0,1-1,0 л/с.

Фильтрационные свойства пород характеризуются коэффициентами водопроницаемости в основном от 9 до 336 м²/сут, в отдельных случаях достигают 1100 м²/сут и более. Эффективная пористость 5-8 %.

По химическому составу воды смешанного анионного и катионного состава с минерализацией 0,4-0,8 г/дм³, жесткостью 2-7,6 мг-экв/дм³, рН 7-7,8, неагрессивные. Из микрокомпонентов, с содержанием не выше фонового, встречены Cu, Zn, Mn, Ti, Ag, V, Mg, Fe, Si, B, Cr, Ba, Mo, Co, Ni, Sb, La, Zr и др. По бактериологическому составу вода здоровая. [16]

Питание подземных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади распространения водоносной зоны трещиноватости. Инфильтрации способствуют малая мощность покровных отложений и хорошая обнаженность трещиноватых и закарстованных пород.

Интенсивность питания в течение года неравномерная - максимум приходится на период снеготаяния, минимум – на зимнюю и межень, продолжающиеся около полугода. Разгружаются подземные воды в долинах местной речной сети в виде родников. Условия транзита местами затруднены расположением структур и слабопроницаемых водопроницающих разломов, расположенных вкост потока подземных вод.

Результаты опытных работ по скважинам, вскрывшим водоносный комплекс (*D_{2e}*). [23]

Таблица 1.3 – Результаты опытных работ по скважинам, вскрывшим водоносный комплекс

№ п/п	№ скв. по кадастр	Местоположение	Глубина скважины, м	Литологический состав водовмещающих пород	Уровень воды, м	Параметры водоносного комплекса		
			Абс.отм. устья, м	Интервал опробования		Q, л/с	S, м	q, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4912	450 м СЗ п.Бачаты	100	известняки	10	2.777	35	0.079
			240	84-90				
2	4913	1.5 км СВ п.Бачаты	101	известняки	8	4.443	7	0.634
			230	60-90				
3	5126	Долина р.Б.Бачат	80	известняки	8	1,111	11	0.1
			220	27-80				
4	5916	2.3 км восточнее р.Ур	100	известняки	5	2.8	15	0,2
			240	30-100				
5	6132	Долина р.Б.Бачат	70	известняки	7	4.65	1.9	2.45
			225.55	7-70				
6	6778	Долина р.Б.Бачат	100	песчаники	8,7	9.09	2.29	3.97
			223	19-100				
7	6831	700 м севернее п.Трудоармейский	100	известняки	7	2.8	20	0.14
			379.54	12-100				
8	6832	750 м севернее п.Трудоармейский	100	известняки	8	3.33	25	0.13
			360.92	6-100				
9	7079	Долина р.М.Ключ	120	известняки	7,7	10	3.9	2.56
			270	10-120				
10	7080	1 км западнее п.Новобачаты	120	известняки	6	2.22	54	0.04
			290	6-120				
11	7083	2.4 км ЮВ п.Новобачаты	100.5	известняки	+0,05	9.44	13.7	0.69
			298	6-100,5				
12	7084	2.4 км ЮВ п.Новобачаты	120	известняки	13	12.5	9	1.39
			301	13-120				
13	7142	Долина р.Б.Бачат	60	известняки	3	31.67	8.3	3.82
			225	35-60				
14	7143	Долина р.Б.Бачат	70	известняки	11	30.28	8	3.78
			233.5	53-70				

Естественную защищенность подземных вод от возможного загрязнения следует рассматривать как хорошую.

Водоносный зона среднедевонских эффузивно-карбонатных пород мамонтовской и сафановской свит (D_2mm+sf)

Водоносная зона трещиноватости среднедевонских пород живетского яруса (D_2qv).

Водовмещающие образования протягиваются непрерывной полосой через весь участок, расширяющийся в северо-западном направлении, и представлены известняками, алевролитами, песчаниками и туфопесчаниками, реже конгломератами, для которых характерна слабая раскрытость трещин, известняки не закарстованы. Подземные воды приурочены в основном к самой верхней, наиболее выветрелой, части разреза. Фильтрационные свойства образований, по данным одиночных откачек, характеризуются коэффициентом водопроницаемости от 15 до 100 м²/сут.

Водообильность пород по площади весьма неравномерна и в целом низкая. Удельные дебиты скважин составляют 0,02-0,35 л/с, при максимальном значении 1,6 л/с. Подземные воды имеют напорный характер. Уровни подземных вод в скважинах устанавливаются от 1,3 до 7,6 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые и кальциево-натриевые с минерализацией от 0,3 до 0,7 г/дм³. По бактериологическому составу воды здоровые.

Питание подземных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков на водораздельных пространствах на тех площадях, где мощность покровных суглинистых образований невелика, либо там, где они отсутствуют. [13]

Подземные воды используются для удовлетворения хозяйственно-питьевых нужд населения.

Водоносная зона трещиноватости среднедевонских пород эйфельского яруса (D_2e).

Водовмещающие отложения слагают почти сплошную полосу, протягивающуюся с юга на северо-запад. Представлены известняками, алевролитами, песчаниками, конгломератами. Преобладающими в разрезе являются известняки. Основными коллекторами подземных вод являются зоны трещиноватости и закарстованности известняков, распространяющиеся до глубины 80-100 м.

Водообильность отложений хотя и неравномерна по площади, но довольно высокая, что обусловлено прежде всего различной степенью трещиноватости пород, изменчивостью литологического состава и характером их залегания. Воды напорные. Уровни в скважинах устанавливаются 1,3-13 м. Удельные дебиты скважин изменяются от сотых долей до 3,4 л/с.

Водопроводимость по данным одиночных откачек изменяется от 70 до 190 м²/сут, средние значения по данным кустовых откачек составляют 56 – 270 м²/сут. Повышенная обводненность связана в основном с интенсивно трещиноватыми и закарстованными известняками.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади распространения водовмещающих образований.

По результатам кустовой откачки в пойме р.Бачат взаимосвязь с поверхностными водами затруднена, величина дополнительного сопротивления $\Delta L=865$ м.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевые с минерализацией 0.4-0.7 г/дм³. По бактериологическому составу воды здоровые. [78]

Подземные воды используются для хозяйственно питьевого водоснабжения объектов различного назначения.

1.6 Полезные ископаемые

Кузбасс – один из самых крупных по запасам и добыче угля бассейнов России, занимает 1-е место в РФ по балансовым запасам углей категории А+В+С1+С2 и 2-е место (после Канско-Ачинского бассейна) по запасам, пригодным для открытой разработки. 548 млрд. т пригодны для промышленного освоения. Некоксуемые энергетические угли составляют 31,3% от общих запасов углей Кузбасса.

Имеются и другие виды горючих ископаемых. Это торф (более 20 месторождений), проявления нефти (перспективные структуры в районе Салаира) и природного газа. [6]

В пределах Кузбасса открыто сверх 90 месторождений и 20 рудопроявлений различных металлов: золота, серебра, железа, алюминия, марганца, цинка, свинца, меди, титана, хрома, вольфрама, молибдена, ртути, сурьмы, урана, тория. Сконцентрированы они главным образом в Горной Шории и Кузнецком Алатау. Балансовые запасы железных руд Горной Шории превышают 1 млрд. т (85% запасов проходятся на Таштагольское и Шерегешское месторождения).

Алюминиевое сырьё представлено Барзаской группой месторождений бокситов низкого качества в сложных горно-геологических условиях и Кия-Шалтырским месторождением нефелиновых руд (единственное разрабатываемое месторождение руд алюминия в Кемеровской области; запасы категории А+В+С1 – сверх 140 млн. т).[6]

Месторождения полиметаллических руд сконцентрированы в пределах Салаирского кряжа. Разведаны пять свинцово-цинковых, три медно-цинковых и одно медноколчеданное месторождения. Выявлены перспективные рудопроявления самородной меди (Горная Шория).

Минерально-строительное сырьё представлено кирпично-черепичным, керамзитным сырьём, карбонатными породами, строительным и облицовочным камнем, минеральными красками. Запасы металлургических известняков,

доломитов, глин, строительных песков имеются практически в неограниченных количествах.

Выявлены месторождения минеральных вод (Крапивинский и Новокузнецкий р-ны) и запасы лечебной грязи (с. Борисово).

Полезные ископаемые в пределах изучаемого участка работ наиболее обширно представлены Беловским и Чертинским угольными месторождениями.

Беловское месторождение

Беловское месторождение, расположенное на правом берегу Большого Бачата, находится в поле сплошного развития Кольчугинской свиты. Стратиграфическое положение его определяется довольно хорошо. Из осадков угленосной толщи бассейна в районе Беловского месторождения развиты осадки Безугольной свиты, выступающей в естественных обнажениях по правому берегу р. Бачата - в 2,5 км ниже г. Белово, образуя там, по-видимому, антиклинальную складку с ясно обрисованным юго-западным крылом. Мощность выступающей здесь части Безугольной свиты Н. Ф. Карповым, производившим детальные геологические исследования, определяется в 614 м. выше по течению реки развиты наблюдаемые в естественных обнажениях отложения, относящиеся как по заключенным в них остаткам флоры, так и по тонким пропласткам угля, к Ильинской подсвите. Мощность ее определяется в 245 м. На нее налегают отложения Ерунаковской подсвиты, слагающие Беловское месторождение. В юго-западной части месторождения граница его с Ильинской подсвитой, выступающей на правом берегу Большого Бачата ниже улуса Чертинского, тектоническая. Отложения Ерунаковской подсвиты представлены здесь не полностью - верхние горизонты их уничтожены денудацией. Мощность же Ерунаковской подсвиты, включающей пласты угля Беловского месторождения, по данным разведочных работ, определяется в 1675 м. Число пластов угля достигает 24. Из них пластов рабочей мощности 17. Суммарная мощность угольной массы всех пластов — до 30 м, мощность же 17 пластов — 18-20 м, что дает коэффициент 1,1% угленосности. Среди отложений Ерунаковской подсвиты преобладают песчаные сланцы. Они составляют 46,7%. Глинистые сланцы составляют 27 % и

песчаники 23% . Толща угленосных осадков, развитая на площади этого месторождения, тектонически построена очень просто.

Разведочные работы, дополненные глубоким колонковым бурением как по правобережью, так и левобережью р. Бачата (к северо-западу от цинкового завода), позволяют прийти к заключению, что собственно Беловское месторождение образует вытянутую в направлении юго-восток—северо-запад брахисинклинальную складку с весьма плоским дном и круто поставленными крыльями. Верхняя часть складки, содержащая пласты от 1 до 10 включительно, достигает наибольшей длины в 7,5 км при ширине 1,4 км.

Для Беловского месторождения подсчет запасов угля произведен Н. Ф. Карповым до горизонта — 400 м, что в среднем составит глубину 600 м от поверхности.

Среди других полезных ископаемых отметим глины, годные для кирпича и гончарной черепицы. Залежи таких глин имеют очень, широкое распространение в бассейне, но используются только в некоторых, главным образом промышленных его районах. В Беловском районе такие глины добываются на левом берегу р. Бачата против, дер. Бабанакowej и используются для имеющегося там кирпичного завода. Месторождения кварцевых, несколько глинистых, песков давно известны в этом районе. Одно из них находится близ южного конца, г. Белово, другое — в 3,5 км к северо-востоку от него. В первом мощность слоя песка различная и изменяется от 0 до 5 —6 м. Запасы его определяются в 163 000 м³ . Второе месторождение менее мощно. Оно давно стало разрабатываться для формовочного цеха Гурьевского завода. Запасы его исчисляются в 150 000 м³ . Несколько восточнее г. Белово, на правом берегу р. Бачата, имеется пласт песчаника до 16 м мощностью. Падение его до 45°. Песчаник может быть использован как бутовый камень. Второе место рождение песчаника, лучшего по качеству и с большими запасами, находится на правом берегу р. Большого Бачата в нижнем конце улуса Чертинского.[6]

Чертинское месторождение

В непосредственной близости к Белово-Бабанакловскому или Беловскому месторождению, к югу от него, расположено Чертинское. От ст. Белово оно находится в 10 км к юго-юго-востоку на правом возвышенном берегу р. Черты, правом притоке р. Большого Бачата.

Геологически и территориально Чертинское месторождение весьма тесно связано с Беловским, располагаясь к юго-западу от него. Между этими двумя месторождениями проходят отложения Ильинской подсвиты, занимая неширокую полосу. Контакт ее с Ерунаковской свитой нормальный. Но дальше к северо-востоку в самой толще Ильинской подсвиты проходят нарушения с разрывом сплошности. Налгающая на Ильинскую Ерунаковская подсвита, включающая пласты угля Чертинского месторождения, представлена только нижними своими горизонтами. Тектоника этого месторождения в части, освещенной перспективными разведками, весьма проста. Как отмечалось в описании его, оно подчинено толще пород, слагающей юго-западное пологое крыло антиклинальной складки. Выступающие тут пласты угля в части, прослеженной по простиранию легкого типа разведочными работами, имеют спокойное залегание и выдержанное северо-западное — юго-восточное простирание. Такое спокойное их здесь залегание резко противостоит сложной дислоцированности комплекса пород, слагающих Тырган у б. Бачатской копи и отстоящих от Чертинского месторождения всего в 6 км по прямому направлению. Развитая между Чертинским и Белово-Бабанакловским месторождениями Ильинская подсвита слагает антиклинальную складку, сопровождаемую дизъюнктивными нарушениями.

Исходя из общих геологических предпосылок этого района, к юго-западу от выявленной части Чертинского месторождения, на левом берегу р. Черты мы должны бы встретить те же пласты угля, но с обратным, т. е. северо-восточным падением, что дало бы тут полную синклиналиную складку. Предположение это не лишено основания, и подтверждение его разведочными работами имело бы большое практическое значение для промышленной оценки этого месторождения. В этой части месторождения низина левобережья р. Черты занята имеющими

сплошное распространение четвертичными отложениями, скрывающими угленосные. До постановки там глубокого бурения для выявления предполагаемого развития в левобережье р. Черты продолжения пластов угля Чертинского месторождения полезно применить геофизические методы разведки.

Разведочными работами легкого типа в Чертинском месторождении обнаружены 12 пластов угля, мощностью от 0,73 до 2,75 м; суммарная мощность их достигает 15,5 м. При мощности вмещающей их толщи в 790 м, коэффициент угленосности равен 2% . Группа этих пластов подчинена нижней части Ерунаковской под свиты и залегает в толще, слагающей юго-западное крыло разбитой взбросом антиклинальной складки.[6]

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общие сведения об участке работ

Участок работ расположен на территории муниципального образования «Беловский район» Кемеровской области, в 0,7-0,8 км к востоку от пос. Щербзавод на территории санатория-профилактория. Географические координаты скважин приведены в таблице 1.1

Водозабор на участке «Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ» (скважины №№ КМ-561, К-2076, К-2082) расположен в пределах частного водораздела р. Бускусан и безымянного левого притока р. Артышта.

Абсолютные отметки участка в районе расположения водозаборных скважин №№ КМ-561, К-2076 составляют 290 м, а в районе расположения скважины № К-2082 составляют 310 м.

Площадь участка в указанных границах на дневной поверхности составляет 2,11 га. Географические координаты скважин приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Географические координаты водозаборных скважин

Номер скважины	Географические координаты устья скважины					
	северная широта			восточная долгота		
	град.	мин.	сек.	град.	мин.	сек.
КМ-561	54	12	09	86	11	53
К-2076	54	12	09	86	11	54
К-2082	54	11	52	86	11	46

Рисунок 2.1 – Схема расположения водозаборных скважин на участке «Серебряный ключ»

Скважина № К-2082(7327) находится в контурах формирования запасов подземных вод Артыштинского участка Бускусанского месторождения подземных вод (в границах ЗСО III пояса).

Скважины №№ КМ-561(6735) и К-2076(7326) расположены в 150 м северо-западнее зоны санитарной охраны III пояса Артыштинского участка и в 1,0 км юго-восточнее зоны санитарной охраны III пояса Бускусанского участка Бускусанского месторождения подземных вод.

Непосредственно на участке работ, в коренном залегании развиты известняки. От светло-серых до темно-серых, с большим количеством прожилков кальцита, нередко окварцованные, реже мраморизованные, трещиноватые и слабо закарстованные в верхних частях разреза. Данные породы, расположенные в поле развития девонских образований, отнесены к нерасчлененным отложениям среднего девона эйфельского яруса (D_2kl-sf – керлегешская и сафоновская свиты). Трещины часто залечены кальцитом. Карстовые полости изредка заполнены суглинками. Мощность известняков прослежена до глубины 91 м. [25]

Выше располагается маломощный слой рыхлых образований, представленный суглинками. Суглинки, в основании слоя, запесочены, содержат значительное (30–40 %) количество щебня инородных пород. Мощность рыхлых образований 5 – 10 м.

На участке работ преобладают структуры северо-западного простирания, а именно Бачатский разлом с его ветвями, проходящий в 1 км к востоку от участка. Разлом разграничил отложения среднедевонского возраста (с запада) и отложений пермского возраста промежуточной свиты (с востока). Сам участок работ располагается в поле развития известняковых пород керлегешской и сафоновской свит среднего девона эйфельского яруса (D_2kl-sf), в пределах юго-западного крыла Бачатской брахисинклинали.

Рисунок 2.2 – Схематическая гидрогеологическая карта участка работ

Скважины № КМ-561(6735), К-2076(7326), К-2082(7327) находятся в аренде у ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (договор аренды от 01.06.2004 № 01/04, заключенный с ООО «Кузбасспромактивы»; гарантийное письмо ООО «Кузбасспромактивы» от 05.10.2010), зарегистрированы в «Кадастре подземных вод по Кемеровской области» под номерами 6735, 7326, 7327.

Скважины №№ К-2076(7326), К-2082(7327) пробурены в 1975 году трестом Востокбурвод; скважина № КМ-56Ц(6735) пробурена в 1995 году ЗАО «Бурвод».

Скважины находятся в металлических павильонах размером 2х3х2,5 м. Устья всех скважин зацементированы, оборудованы герметичными оголовками и кранами для отбора проб воды на анализы. Объемы добытой воды учитываются косвенным способом - по времени работы насосного оборудования, его производительности. Данные заносятся в журнал наблюдений.

Угольная компания «Кузбассразрезуголь» получила лицензию [приложение 1] на право пользования недр на участке «Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ» сроком на 10 лет. В связи с этим потребовалось провести подсчет запасов подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и технологического обеспечения водой санатория-профилактория.

Ранее подсчет запасов на данном участке не проводился, так как участок эксплуатировался в условиях плановой экономики, лицензия не требовалась. Ранее санаторий-профилакторий функционировал в прерывистом режиме, на данный момент он находится на реконструкции.

Решение о предоставлении лицензии на право пользования недрами выдано в соответствии со статьей закона Российской Федерации «О недрах». Лицензия включает в себя условия пользования недрами. Условия установлены Управлением по недропользованию по Кемеровской области в лице исполняющей обязанности начальника Кузбасснедра Кореховой Екатерины

Ивановны, действующей на основании Положения и приказа Федерального агентства по недропользованию, к лицензии на право пользования недрами с целью добычи подземных вод на участке «Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ».

2.2 Обследование скважин

Для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения санатория – профилактория «Серебряный ключ» в 1975г организацией трестом «Востокбурвод» было пробурено две скважины под №№ К-2082 и К-2076 в 500м друг от друга. С этой же целью, в 1995г организацией ЗАО «Бурвод», в 15м от скважины № К-2076 была пробурена скважина № КМ-561.

Бурение всех скважин производилось ударно-канатным способом, буровыми установками УКС-22 и УГБ-3УК.

В качестве водоподъемного оборудования при откачке в скважине № КМ-561 использовался насос марки ЭЦВ 5-10-80 который погружался на глубину 55м, в скважине №2082 насос марки ЭЦВ 6-10-110 опускался на глубину 70м. Диаметр водоподъемных труб составлял 76мм.

Конструкция скважин определялась необходимой потребностью в воде, типом и диаметром водоподъемного оборудования.

Обсадка ствола скважин производилась по схеме: Обсадная труба перекрывала рыхлые четвертичные отложения и совершенно неустойчивые коренные породы до глубины 24-28м. Рабочая колонна труб диаметром 219мм перекрывала слабоустойчивые породы до глубины 65м. Водоносные зоны открывались перфорированной трубой. Далее, до забоя (устойчивая часть вскрытой толщи скважины не обсаживалась. Затрубное пространство и башмак первой обсадной колонны цементировался с целью изоляции водоносных зон девонских и четвертичных отложений. Информация о конструкции скважины взята из паспортных данных скважин.

Конструкция скважин приведена в таблице 2.2.

Номер скважины год бурения	Глубина на момент бурения, м	Абсолютная отметка устья, м	Конструкция скважины			фильтр		Марка насоса Глубина установки, м
			Наименова ние колонны	Диаметр, мм	Интервал установки, м	тип	Интервал установки рабочей части, м	
<u>КМ-561 (6735)</u> 1995	100	288	обсадная фильтровая без крепл.	325 219 245	+0,5-28,0 +0,5-65,0 65,0-100,0	дырчатый	40-60	<u>ЭЦВ6-16-</u> <u>110</u> <u>55</u>
<u>К-2076 (7326)</u> 1975	110	288	обсадная фильтровая без крепл.	377 219 230	0,0-34,0 0,0-65,0 65,0-110,0		43-47 53-63	<u>ЭЦВ6-16-</u> <u>110</u> <u>53</u>
<u>К-2082 (7327)</u> 1975	100	285	обсадная фильтровая без крепл.	377 219 298	+0,5-24,0 +0,5-65,0 65,0-110,0		45-65	<u>ЭЦВ6-16-</u> <u>110</u> <u>47</u>

Таблица 2.2 – Конструкция скважин

В каждой из скважин произведены откачки воды с опытными замерами уровня и дебита воды.

По завершению комплекса исследований, скважины оборудовались запирающим оголовком.

2.3 Общие сведения о заказчике работ

ОАО «Угольная Компания «Кузбассразрезуголь» — крупнейшая компания в Кемеровской области и РФ, специализирующаяся на добыче угля открытым способом.

В состав УК входят 6 филиалов - "Кедровский", "Моховский", "Бачатский", "Краснобродский", "Талдинский", "Калтанский" угольные разрезы, а также шахта «Байкаимская» и обособленное структурное подразделение - «Автотранс».

Балансовые запасы составляют 2,5 млрд тонн угля. Основные марки угля, добываемого предприятиями компании: Д, ДГ, Г, СС, Т, КО, КС.

По итогам 2016 года объем добычи угля составил 44,3 млн тонн, в том числе угля коксующихся марок – 6,2 млн тонн. Каждая девятая тонна российского и каждая пятая тонна кузбасского угля добыта на разрезах ОАО УК «Кузбассразрезуголь». На долю УК «Кузбассразрезуголь» приходится четверть кузбасского и почти пятая часть российского угольного экспорта.

Качество и безопасность работ подтверждены международными сертификатами ISO-9001, ISO-14001, OHSAS 18001.

Среди приоритетных направлений развития УК «Кузбассразрезуголь»:

- увеличение объемов переработки и обогащения угля, повышение качества и конкурентоспособности производимой продукции
- модернизация производства
- улучшение условий труда и повышение производительности труда
- снижение нагрузки на окружающую природную среду

Технический парк компании – 1600 единиц, в том числе 270 экскаваторов отечественного и импортного производства с объемом ковша от 5 до 56 м³ и более 530 карьерных самосвалов грузоподъемностью от 45 до 360 тонн. За последние четверть века Компания увеличила объем переработки и обогащения угля в пять раз. Уже третий год подряд Компания удерживает объемы переработки угля на историческом максимуме - 89% от добычи. На предприятиях УК «Кузбассразрезуголь» работают 10 КНС и более десятка дробильно-сортировочных комплексов, 6 обогатительных фабрик: ОФ «Вахрушевская», ОФ «Кедровская», ОФ «Бачатская-Энергетическая», ОФ «Бачатская-Коксовая», ОФ «Краснобродская-Коксовая», ОФ «Калтанская-Энергетическая» (введена в опытную эксплуатацию в январе 2015 года).

Среди приоритетов в стратегии развития Компании - мощная социальная политика, которая предусматривает целый комплекс льгот и гарантий работникам предприятий, членам их семей и пенсионерам. Как социально ориентированная

компания, "Кузбассразрезуголь" оказывает активную спонсорскую и благотворительную помощь.

В 2000 году Компания первой в Кемеровской области начала практику подписания Соглашений о социально-экономическом сотрудничестве с администрацией области, которые содержат взаимные обязательства сторон, касающиеся всех сфер жизни.

За активную деятельность по укреплению экономического могущества страны, отличную деловую репутацию и высокий профессионализм, достижение высоких производственных результатов и стабильную работу УК «Кузбассразрезуголь» награждена почетным знаком «Лидер российской экономики». [85]

2.4 Общие сведения об исполнителе работ

ООО «Сибгеопроект – геология» - инжиниринговая компания расположенная в г.Кемерово Кемеровской области. Основными отраслями работы компании являются:

- Горнодобывающая и перерабатывающая промышленность
- Дорожное и инфраструктурное строительство
- Промышленное строительство
- Энергетика

Компания существует более 10 лет, работает на территории более 22 регионов страны. Компания имеет собственную производственную базу, технологическое оборудование и лаборатории.[86]

2.5 Обоснование выбора метода подсчета запасов подземных вод

Из многообразия методов подсчета запасов подземных вод рассмотренных выше, с учетом гидрогеологических условий данного участка и

требований по количеству вод, рекомендовано 2 метода: балансовый, как наименее затратный и гидродинамический для получения более точных данных. Гидродинамический метод оценки эксплуатационных запасов имеет большое преимущество перед всеми другими методами. Он основан на относительно строгих математических зависимостях и во многих случаях при его применении не требуется дополнительных расчетов для оценки степени обеспеченности разведанных запасов. Преимущества этого метода состоят в том, что он является достаточно экономичным в смысле предварительной подготовки и обработки исходных материалов, не требует знания сложных вычислительных программных комплексов и при умелом его использовании обеспечивает высокую надежность результатов. При его использовании следует учесть что чем выше сложность месторождения, тем больше погрешность оцениваемых эксплуатационных запасов.

При использовании балансового метода водный баланс участка рассматривается в целом по приходным и расходным частям на его границах. В связи с этим балансовый метод позволяет определить только общее среднее прогнозное снижение уровней продуктивного горизонта, а не понижение уровня воды в водозаборных скважинах. Нельзя балансовыми методами определить и возможную производительность скважины. Все это предопределяет необходимость использования балансового метода, главным образом, как дополнительного методического приема в сочетании с гидродинамическим и гидравлическим методами.

В то же время только балансовым методом можно установить роль отдельных источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод и оценить обеспеченность запасов, подсчитанных другими методами. Поэтому применение балансового метода в сочетании с другими методами оценки эксплуатационных запасов является в большинстве случаев весьма целесообразным.

2.6 Зоны санитарной охраны водозабора

Для предотвращения загрязнения подземных вод в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 [79] «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения» СП 31.13330.2012 [83], «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» вокруг водозабора предполагается создание зон санитарной охраны и соблюдение требований по выполнению санитарных мероприятий в пределах этих зон.

Зона санитарной охраны (ЗСО) источника водоснабжения представляет собой выделенную территорию, на которой осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязняющих компонентов в водозаборные скважины.

По характеру загрязняющих веществ выделяется два вида загрязнений подземных вод: микробное и химическое.

Микробное загрязнение обусловлено поступлением в водоносную зону неочищенных сточных вод (хоз-бытовых, дождевых, талых и т.д). Микробные загрязнения в подземных водах неустойчивы и нестабильны. Длина пути продвижения болезнетворных микроорганизмов в подземных водах зависит от гидрогеологических факторов - скорости движения воды, фильтрационных характеристик водовмещающих пород, литологического состава, от вида микроорганизмов и их количества.

Основными источниками химического загрязнения подземных вод являются:

- производственные сточные воды;
- базы горюче-смазочных материалов и другие объекты, конструкции которых не исключают утечки в грунт сточных вод, технологических растворов, загрязненных поверхностных вод.

Для безопасной эксплуатации водозабора выделяется три зоны санитарной охраны.

Первый пояс ЗСО (пояс строгих ограничений) устанавливается в целях устранения возможности случайного или умышленного загрязнения источника в месте расположения водозаборной скважины.

Территория первого пояса представляет собой спланированную поверхность с уклоном, соответствующим уклону естественной поверхности, огражденную оградой. В этой зоне запрещено строительство и размещение зданий и сооружений, не имеющих непосредственного отношения к эксплуатации водозаборного сооружения.

Второй пояс санитарной охраны предназначен для защиты водоносного горизонта от микробных загрязнений.

Третий пояс ЗСО предназначен для защиты подземных вод от химического загрязнения.

Поскольку второй пояс ЗСО расположен внутри третьего пояса ЗСО, он предназначен также для защиты и от химического загрязнения.

В соответствии с приведенным описанием гидрогеологических условий, с учетом степени защищенности подземных вод и руководствуясь нормативным документам, зона санитарной охраны первого пояса (строгих ограничений) для каждой водозаборной скважины устанавливается радиусом 50м, так как водоносные горизонты недостаточно защищены от поверхностного загрязнения (мощность покровных четвертичных отложений, представленных суглинками, незначительна и составляет 1,5м).

По санитарным правилам и нормам СанПин 2.1.4.1110-02 [79] основным параметром определяющим расстояние от границ второго пояса ЗСО до водозабора, является время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору (T_m) ограниченное периодом жизнедеятельности болезнетворных бактерий, которое для нашего региона не превышает 400 суток.

Границы третьего пояса ЗСО водозабора установлены расчетом, учитывающим время продвижения химического загрязнения воды, которое должно достигнуть водозабора в течение всего периода его эксплуатации: $T = 10000$ суток.

Расчеты ЗСО II и III поясов выполняются по одним и тем же зависимостям, относительно центра водозабора, согласно «Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения» ВНИИ «ВОДГЕО», М., 1983г.

Охрана водоводов

Согласно п.10.20 СП 31.13330.2012 [83] и п.2.4.3 СанПиН 2.1.4.1110-02 [79], ширина санитарно-защитной полосы водовода принимается не менее 10м по обе стороны от водовода.

В целом санитарная обстановка на территории расположения водозаборных скважин – удовлетворительная.

Санитарные мероприятия по охране подземных вод в границах зон санитарной охраны

Целью мероприятий является сохранение постоянства природного состава воды в водозаборе путем устранения или предупреждения возможности ее загрязнения.

Общие требования

Мероприятия предусматриваются для каждого пояса ЗСО в соответствии с его назначением и выполняются либо как единовременные меры, либо как постоянные мероприятия режимного характера.

В границах второго и третьего поясов ЗСО санитарные мероприятия должны выполняться владельцами объектов, оказывающих или могущих оказывать отрицательное влияние на качество подземных вод, совместно с Администрацией Гурьевского района.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в контурах ЗСО осуществляется территориальным отделом территориального Управления «Роспотребнадзора» по Кемеровской области в Гурьевском районе путем разработки гигиенических и противоэпидемиологических мероприятий, а также контроля их выполнения, согласованием водоохраных мероприятий и контроля качества подземных вод.

Отсутствие утвержденного проекта ЗСО не является основанием для освобождения владельцев водозабора, владельцев объектов, являющихся потенциальными источниками загрязнения, расположенных в границах ЗСО, организаций, индивидуальных предпринимателей, а также частных лиц от выполнения требований, предъявляемых СанПиН 2.1.4.111-02[79]

2.7 Требования к химическому составу подземных вод

Химический состав подземных вод в регионе определяется совокупностью природных факторов и техногенными процессами. Практически все водоносные горизонты и зоны на территории области в естественном условиях содержат железо и марганец в концентрациях, превышающих ПДК. В пределах Кузнецкого МАБ подземные воды четвертичных отложений содержат в высоких концентрациях кадмий, кремнекислоту, аммонийную группу; воды пермских отложений часто содержат барий, хотя редко в концентрациях, превышающих ПДК.

Формирование химического состава подземных вод происходит под действием многих факторов, главными из которых являются распространенность тех или иных элементов в земной коре и степень растворимости их природных соединений зависящая от условий залегания подземных вод (температуры, давления в водоносных слоях, степень промытости пород, их связи с поверхностью земли). Твердые растворимые вещества, определяющие в основном качественный состав подземных вод, подразделяются на главные, второстепенные и микрокомпоненты.

К главным компонентам относятся ионы на которые диссоциируют в воде простые соли, имеющие высокую растворимость, а именно: K^+ Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} Cl^- , SO_4^{2-} и HCO^- , CO_3^{2-} . Они присутствуют во всех природных водах и содержание их может достигать больших величин.

К числу второстепенных компонентов относятся ионы соединений азота NH_4^+ , NO_3^- NO_2^- , а также другие соединения, дающие главным образом коллоидные растворы, - железо, алюминий, кремнекислоту и органические вещества. Эти компоненты также встречаются во многих природных водах, но в

небольших количествах (обычно не свыше первых десятков миллиграммов на литр).

Микроэлементы встречаются в подземных водах обычно в количестве менее 0,001%. Наиболее изученными из них являются Br, I, P, F, As, Li, Zn, Pb, Cu, Mn и радиоактивные элементы.

В молекулярном и коллоидальном состоянии в подземных водах содержатся органические вещества и кремнекислота – $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. В коллоидальном состоянии могут находиться так же гидроокись $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ и окись железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), окись алюминия ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$).

В молекулярном виде в подземных водах содержатся газы: двуокись углерода (CO_2), сероводород (H_2S), азот (N_2), метан (CH_4), кислород (O_2). Иногда повышенные содержания радиоактивных веществ.

Все особенности химического состава подземных вод определяются геологическими условиями, климатическими факторами.

Все подземные воды по преобладающему аниону делятся на три класса: гидрокарбонатные (HCO_3^-), сульфатные (SO_4^-) и хлоридные (Cl^-).

Каждый класс, по преобладающему катиону, делится на три группы (Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+}).

Различают:

мягкие щелочные воды, приуроченные как правило к магматическим горным породам, где $\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg}$,

жесткие воды (осадочные), где $\text{HCO}_3 < \text{Ca} + \text{Mg}$ или $\text{HCO}_3 + \text{SO}_4 > \text{Ca} + \text{Mg}$,
 воды высокой минерализации с преобладанием ионов хлора $\text{Cl} > \text{Na}$ $\text{Cl} > \text{Na} + \text{Mg}$;
 [16]

Требования к качеству подземных вод

Гигиенические требования к качеству подземных вод дифференцируются в зависимости от вида водопользования.

Гигиеническими критериями качества подземных вод являются:

- предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ;
- уровни допустимого содержания санитарно-показательных микроорганизмов;
- нормативы, обеспечивающие радиационную безопасность.

Утверждение разработанного норматива и метода измерения вещества осуществляется в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Концентрации пестицидов в подземных водах не должны превышать наименьший из утвержденных гигиенических показателей.

Потенциальная опасность обнаруженных в подземных водах веществ оценивается с учетом их канцерогенной и мутагенной опасности и кратности превышения гигиенического норматива и допустимых суточных доз.

В случае присутствия в воде нескольких веществ 1 и 2 класса опасности, характеризующихся однонаправленным механизмом токсического действия, в т.ч. канцерогенным, сумма отношений концентраций каждого из них к соответствующей ПДК не должна превышать единицу:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1,$$

где C_1, \dots, C_n - концентрации n веществ, обнаруживаемых в воде водного объекта;

$ПДК_1, \dots, ПДК_n$ - ПДК тех же веществ.

На территориях с выраженным санитарно-эпидемиологическим неблагополучием возможно установление нормативов для этих территорий, утверждаемых Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации.

Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды

– Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

– Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети.

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

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

– Обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение

– Содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения

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

– Не допускается присутствие в питьевой воде различных невооруженным глазом водных организмов и поверхностной пленки.

– Радиационная безопасность питьевой воды определяется ее соответствием нормативам по показателям общей α - и β - активности.

2.8 Химический состав подземных вод изучаемого водоносного горизонта, в пределах Беловского района.

На протяжении многолетнего периода, специализированными организациями пробурено большое количество разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения сел и поселков района, дополняющих площадные гидрогеологические исследования.

Водозабор на участке «Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ» расположен в пределах частного водораздела р. Бускускан и безымянного левого

притока р. Артышта (рис.1). Ближайшее разведанное месторождение пресных подземных вод, эксплуатирующее водоносную зону среднедевонских терригенных пород эйфельского яруса - «Бускусанское» (участки Бускусанский и Артыштинский).

В долинах рек Бол.Бачат, Бускусан в 80-ые годы были выполнены работы по предварительной разведке подземных вод для Беловского группового водопровода, в результате которых были разведаны запасы подземных вод Бускусанского месторождения. Ближайшая к искомому водозабору действующая скважина водозабора Бускусанского месторождения подземных вод расположена в 2,5км

Водозабор расположен в районе действующих угольных разрезов. На расстоянии 4,5 км северо-восточнее скважин находится участок горных работ ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - филиал «Бачатский угольный разрез»

Проанализировав результаты лабораторных исследований, проводимых для вод из исследуемого водоносного горизонта в пределах Беловского района, мы можем сделать вывод о приближенном химическом составе подземных вод на исследуемом участке.

По результатам химических анализов, извлекаемые подземные воды являются пресными (минерализация подземных вод по данным химических анализов изменяется в пределах 233-392 мг/л), по водородному показателю рН изменяются от слабокислых до слабощелочных (рН 6,5-7,8).

По общей жесткости подземные воды относятся к умеренно-жестким, общая жесткость изменяется в пределах 2,2-5,7 мг-экв/дм³.

По физическим свойствам воды без запаха, без привкуса, цветность колеблется в незначительных пределах.

Микробиологические показатели (ОМЧ, ОКБ, ТКБ) соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

По результатам химических анализов качество воды соответствует установленным нормам.

Результаты химических анализов приведены в графическом приложении 5.

Токсичные компоненты содержатся в количествах, допустимых СанПиН 2.1.4.1074-01 [78].

По результатам химических анализов качество воды соответствует установленным нормам (кроме содержания в воде элементов железа и радионуклидов).

По результатам измерений суммарной α -активности вода не может быть признана соответствующей требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 [78] по радиационному признаку.

Для получения полного и более качественного представления о химическом составе подземных вод и исключения ошибок в производстве химических анализов необходимо выполнение контрольного опробования и проведения намеченных исследований в иных лабораториях имеющих аттестат аккредитации. Рекомендуется производить полный химический анализ подземных вод 1 раз в год.

Кроме того, учитывая тот факт, что подземные воды планируется использовать для хозяйственно-питьевого водоснабжения, особое внимание следует уделить качеству отбора проб.

Отбор проб воды должен производиться только из работающей скважины. В качестве обязательного условия является ее предварительная прокачка на протяжении 2-3 часов. После чего необходимый объем воды для проведения химического анализа отбирается из пробоотборной трубы в чистые ёмкости после трехкратного споласкивания их опробуемой водой.

Пробы на фенолы и нефтепродукты отбираются в стеклянную ёмкость. Пробы в течение 2-х суток передаются в специализированную лабораторию, имеющую соответствующую аккредитацию. При необходимости в пробы воды добавляются консерванты. Условия отбора и хранения проб уточняются в лаборатории, осуществляющей анализы.

ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Программа гидрогеологических исследований на участке водозабора «Серебряный ключ»

Основные задачи, поставленные перед данной работой заключаются в:

- оценке санитарно-экологического состояния территории источника водоснабжения на основе полевого маршрутного обследования;
- определение гидрогеологических параметров водовмещающей толщи;
- изучение химического состава подземных вод;
- оценке запасов подземных вод на площади развития водоносный комплекс среднедевонских отложений эйфельского яруса Салаирского бассейна корово-блоковых вод (D₂kl-sf).

Подсчет и утверждение запасов подземных вод в объеме 112 м³/сут по категории «С₁» для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой Санатория-профилактория «Серебряный ключ».

Для выполнения целевого задания на участке будут проведены следующие виды работ:

1. Маршрутное гидрогеологическое обследование территории.
2. Опытные гидрогеологические работы.
3. Гидрогеологическое опробование и лабораторные работы.
4. Камеральные работы.

Скважины находятся в аренде у ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Вода, добываемая из скважин № КМ-561, № К-2076 используется для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения основных корпусов санатория-профилактория и котельной.

Скважина № КМ-561 основная, работает по максимуму. Скважина № К-2076 разведочно-эксплуатационная, резервная. Вода из скважин подается в 2 резервуара объемом по 100 м³ каждый, установленные в подвальном помещении столовой с подкачкой 3-мя насосами, и обеспечивающие водой нужды профилактория. На промплощадке расположены: спальный корпус на 32 койко-

место, лечебный корпус с водолечебницей, грязелечебницей, душевыми. Также расположена столовая с административными помещениями, где предусмотрена прачечная.

Вода, добываемая из скважины № К-2082 используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения отдельно стоящего корпуса №3 санатория-профилактория. Вода из скважины подается в емкость, находящуюся за зданием корпуса на эстакаде, объемом 20 м³, затем в емкость в помещении и используется на нужды потребителей.

Водозабор «Серебряный ключ» работал и работает в прерывистом режиме. С 2004 года санаторий-профилакторий находится на реконструкции. В настоящее время реконструкция профилактория осуществляется на основании рабочего проекта, выполненного ООО «Кемерово - Стройпроект».

3.1.1 Маршрутное обследование

Для изучения и характеристики современного состояния водозабора на исследуемом участке «Серебряный ключ» и прилегающей к нему территории следует провести маршрутное полевое обследование. Маршрутным обследованием планируется охватить площадь в радиусе 0,5 км (предполагаемая площадь питания).

Одной из основных задач маршрутного обследования является изучение потенциально возможных источников загрязнения на территории, примыкающей к водозабору. Визуально оценить экологическое состояние территории водозабора и техническое состояние скважин, технологическую схему водоотбора в организации наблюдений за режимом эксплуатации.

Объектами полевого картирования являются также геоморфологические элементы распространения, направленность и интенсивность современных геологических и инженерно-геологических процессов и гидрологических условий местности.

3.1.2 Опытнo-филтpационные работы

Для определения водообильности и расчетных гидрогеологических параметров водовмещающих пород, необходимых для обоснования запасов, изучения химического состава подземных вод на участке «Серебряный ключ» в скважинах № 561 и №2082 следует провести одиночные откачки.

Откачки будут производиться на одно максимальное понижение уровня при условии проведения работ с постоянным дебитом. Продолжительность опыта определяется в соответствии с СП 11-105-97: длительность откачки составит 1 сутки.

Перед проведением опытных работ скважины должны долгое время не работать, чтобы уровень находился в естественном состоянии.

После окончания откачки в скважинах проводится восстановление уровня подземных вод.

Периодичность замеров дебитов и уровней при запуске откачки стандартная: первые 10 мин - через минуту, вторые 10 мин – через 2 минуты, последующие 30 мин – через 5 минут, далее 30 мин – через 10 минут, последующие 2 часа через 30 мин, далее до конца откачки - через час. Такова же периодичность замеров уровней при восстановлении.

Данные о проведении откачки записываются в журнал откачек.

Схема водоотведения при откачке предусматривает подачу воды через трубопровод в накопительную емкость и при её накоплении – на сброс вниз по склону на рельеф на расстояние 200м от скважины.

Данные полученные в результате проведенных опытно-филтpационных работ, будут использованы для расчета гидрогеологических параметров: коэффициента водопроницаемости и на несовершенство (гидравлическое сопротивление) вскрытия водоносного комплекса.

3.1.3 Гидрохимическое опробование

Подземные воды будут использоваться для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения. В связи с этим, одним из основных

условий к требованиям воды является качественный состав, соответствующий государственным нормативным документам предъявляемым к качеству подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового потребления.

Для определения химического состояния подземных вод из водозаборных скважин №№ 561, 2028 будут отобраны пробы воды на определение химического состава, органолептических свойств воды, микрокомпонентного состава, фенолов, нефтепродуктов и цианитов, на определение бактериологического состава.

Отбор, консервация, транспортировка и хранение проб производились в соответствии с ГОСТ 31861 - 2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». Пробы для определения обобщенных и химических показателей, а так же радиационной безопасности консервируются и доставляются в лабораторию. Определение органолептических показателей допускается на месте отбора проб. Сведения о месте отбора проб и условиях, при которых они были отобраны, указывают в сопроводительном документе или на этикетке и прикрепляют к емкости для отбора проб или к таре, в которую емкости упаковывают. Допускается кодировать данную информацию при помощи нанесения на емкость для отбора проб несмывающегося шифра (кода).

Результаты определений, выполненных на месте, вносят в протокол испытаний или акт отбора, который заполняется и комплектуется на месте отбора пробы.

Результаты отбора проб заносят в акт об отборе, который должен содержать следующую информацию:

- расположение и наименование места отбора проб, с координатами и любой другой информацией о местонахождении;
- дату отбора;
- метод отбора;
- время отбора;
- климатические условия окружающей среды при отборе проб (при необходимости);
- температуру воды при отборе пробы (при необходимости);

- метод подготовки к хранению (при необходимости);
- цель исследования воды;
- другие данные в зависимости от цели отбора проб;
- должность, фамилию и подпись исполнителя.

Объем взятой пробы должен соответствовать установленному в НД на метод определения конкретного показателя с учетом количества определяемых показателей и возможности проведения повторного исследования.

Предусматривается отбор $1 \times 2 = 2$ проб (по одной из каждой скважины). Объем каждой пробы на общий химический анализ – 1,5 л; изучение содержания нефтепродуктов, фенолов или фенольного индекса, АПАВ - 1,0 л; микрокомпоненты и токсичные соединения - 4,0 л, на изучение содержания гербицидов и пестицидов (гамма-ГХЦГ, ДДД, ДДЕ, ДДТ)- 1,5 л, бактериологический анализ 0,5 л, определение общих α - и β -активности- 1,5 л. Общий объем пробы на изучение качества воды на соответствие требованиям СанПиН-10 л. Отбор проб производится отдельно на каждый вид анализа, соблюдая все необходимые требования, предъявляемые к применяемой посуде и консервантам.

По результатам гидрохимического опробования подземных вод производится анализ лабораторных материалов, оценивается их качественный состав и пригодность вод для питьевых, хозяйственно-бытовых и технологических целей.

3.1.4 Лабораторное исследование подземных вод

Оценка качества подземных вод, отнесение их к тому или иному типу осуществляется по результатам лабораторных анализов проб воды.

Контроль качества подземной воды в процессе эксплуатации водозаборной скважины по химическим и микробиологическим показателям будет проводиться испытательным лабораторным центром филиал ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» в г.Белово и Беловском районе, имеющим аттестат аккредитации №ГСЭН. RU.ЦОА.074.11, зарегистрированного в Государственном реестре №РОСС RU.0001.511948 от 24.01.2007г., Бачатской

санитарно-профилактической лабораторией ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» филиала «Бачатский угольный разрез», имеющий аттестат аккредитации аналитической лаборатории №РОСС RU.0001.513141 от 13.05.2005г.

Определение радиологических показателей проводятся отделением радиационной гигиены Аккредитованного Испытательного Лабораторного центра ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области», имеющего аттестат «Системы» №Г.С.Э.Н RU.ЦОА.074/1 от 02.12.2003г.

Краткий химический контроль следует осуществлять ежеквартально согласно графику отбора проб аккредитованной санитарно-профилактической лабораторией Бачатского угольного разреза.

Полный химический анализ (1 раз в год) и бактериологический анализ (2 раза в год) из скважин осуществляется ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» в г. Белово и Беловском районе.

3.1.5 Камеральные работы

В состав камеральных работ входит сбор, обработка и систематизация:

- фондовых материалов геолого-съёмочных, поисково-разведочных работ на воду и материалов Государственного учета подземных вод (ГУВ);
- материалы по водоотбору и режиму работы водозабора участка «Серебряный ключ» ООО «СП «Серебряный бор» и водозаборов сторонних организаций на прилегающей территории;
- результатов химических анализов подземных вод из эксплуатирующегося водоносного комплекса среднедевонских пород эйфельского яруса (D_{2e}).

По материалам проведения одиночных откачек, произвести построение графиков хронометрического прослеживания и повышения уровня – графиков для определения гидрогеологических параметров водовмещающей толщи пород.

Полученные в процессе одиночных откачек из скважин №КМ-561 и №К-2082, данные наблюдений за уровнем и расходом воды обрабатываются с использованием метода временного прослеживания изменения уровня. По результатам опробования определяем коэффициент водопроводимости методами

Джейкоба (восстановление) и Хорнера (восстановление) по графикам $S \sim (\lg(t))$ и $S \sim (t/(T+t))$ по зависимости:

$$Km = 0,183 * Q/c,$$

Где: Q – дебит откачки, $m^3/сут$;

c – угловой коэффициент прямолинейного участка, соответствующего квазистационарному режиму фильтрации на графиках возмущения и восстановления уровня;

S – текущее понижение или повышение уровня, отсчитываемое от достигнутого уровня в конце возмущения;

t – текущее время от начала возмущения или восстановления уровня;

T – общая продолжительность возмущения.

Временные графики прослеживания $S \sim (\lg(t))$ и $S \sim (t/(T+t))$ обычно имеют три участка. Первый участок графиков соответствует периоду ложно стационарной фильтрации и имеет прямолинейную пологую форму. Обычно период его скоротечен, поэтому редко отслеживается.

Участок графика соответствует периоду фильтрации при водоотдаче, определяемый емкостью крупных трещин (макропор).

Второй участок графика отражает как формирование понижений начинает определяться водоотдачей основной массы микротрещин. Прямолинейность и крутизна этого участка графика определяются фильтрационными свойствами водовмещающей толщи, которые принимаем в качестве расчетных для всего периода эксплуатации.

Третий участок графика отражает влияние внешних границ пласта или неоднородность водовмещающей толщи.

Поправка на несовершенство (на фильтрационное сопротивление в скважине) оценивается по результатам опытных откачек по формуле:

$$\xi = (4 \pi km S_{\phi} / Q_{\phi} \cdot \lg 2.25 a t / r_o^2)$$

где:

ξ = - коэффициент фильтрового сопротивления, учитывающий несовершенство скважины;

km – коэффициент водопроницаемости, принятый, $m^2/сут$;

S – фактическое понижение уровня в скважине, м;

Q – фактический дебит скважины, $m^3/сут$;

t – время продолжительности откачки, сут;

a – коэффициент уровнепроницаемости, $m^2/сут$;

r_0 – фактический радиус скважины, м.

Одним из важных параметров при определении эксплуатационных запасов подземных вод, а так же для определения условий эксплуатации водозабора следует считать допустимое понижение уровня в скважине.

Учитывая расположение рабочего интервала, допустимое понижение уровня подземных вод в скважине принято из расчета сработки на величину пьезометрической высоты над кровлей пласта.

Расчет допустимого понижения может быть произведен по зависимости

$$S_{\text{доп}} = 0,5m + H, \text{ где}$$

m - вскрытая мощность водоносного горизонта (рабочий интервал), м

H – напор уровня над рабочим интервалом.

В результате обработки и систематизации собранных материалов и материалов, полученных при производстве опытно-фильтрационных работ, составляется отчет, содержащий геолого-гидрогеологическую характеристику района, описание методики и объемов выполненных работ, анализ полученных материалов, расчет запасов подземных вод, рекомендации по эксплуатации водозабора.

■ Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Геологическое задание на разведку подземных вод и выполнение подсчета эксплуатационных запасов подземных вод

Геологическое задание [приложение 3] на разведку подземных вод и выполнение подсчета эксплуатационных запасов подземных вод на участке недр «Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ» для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой санатория-профилактория. Основание выдачи геологического задания: лицензия на право пользование недрами для добычи подземных вод КЕМ 01527 ВЭ.

Целевое назначение работ

В соответствии с пунктом 4.1.1 лицензионного соглашения, основной целью выполняемых работ является разведка и утверждение эксплуатационных запасов подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой санатория-профилактория на участке Санаторий-профилакторий «Серебряный ключ» с заявленным качеством подземных вод и потребностью 112 м³/сут.

Пространственные границы объекта: Российская Федерация, Сибирский ФО, Кемеровская область, Беловский геолого-экономический район.

Разведка запасов проводится в контуре блока среднедевонских отложений эйфельского яруса Салаирского бассейна корово-блоковых вод. Глубина изучения соответствует глубине горного отвода и соответствует 100-110 м.

Основные оценочные параметры:

В процессе работ должны быть изучены гидрогеологические параметры и химический состав подземных вод. Определена возможность использования подземных вод для целей питьевого и хозяйственно бытового водоснабжения и технологического обеспечения.

Геологические задачи, последовательность и методы их решения

Основными геологическими задачами являются:

- изучение фильтрационных параметров водовмещающих пород и возможность получения подземных вод в количестве, определенном лицензией на право пользования недрами.

- определение качественных характеристик подземных вод, и возможность их использования для заявленной потребности.

Для решения поставленных задач на водозаборе рекомендуется последовательное выполнение следующего комплекса геологических работ и исследований:

- сбор и обобщение фактического материала
- обследование участка водозабора в пределах площадей ЗСО
- составление отчетной документации
- подготовка водозабора к проведению мониторинга и опытных работ
- оборудование техническими средствами для замера уровня и отбора проб воды
- выполнение контрольного опытно-эксплуатационного выпуска
- наблюдения за расходом, уровнем, качеством и температурой подземных вод
- лабораторные работы
- подготовка материалов для утверждения запасов

4.2 Природные и антропогенные характеристики, определяющие природную гидрогеологическую модель и сложность участка водозабора

Водозабор эксплуатирует подземные воды водоносного комплекса известняков среднедевонского возраста (эйфельский ярус) керлегешской и сафоновской свит (D2kl-sf), которые повсеместно перекрыты сплошным маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений. Глубина вскрытия водовмещающей толщи пород 100-110м

Водообильность пород зависит от геоморфологического положения, литолого-фациального строения участка и степени трещиноватости пород. Обводненность отложений неравномерная и в целом невысокая, наиболее обводнены отложения в верхней трещиноватой зоне, развитой до глубины 100 м. Питание подземных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков на водораздельных пространствах на тех площадях, где мощность покровных суглинистых образований невелика, либо там, где они отсутствуют. Разгрузка идет в местную гидрографическую сеть.

Подземные воды района работ могут быть отнесены к трещинно-карстовому типу. По гидравлическому характеру они являются напорно-безнапорными. По мере продвижения к долинам речной сети глубины залегания подземных вод уменьшаются и на наиболее пониженных участках они приобретают напоры, обусловленные, главным образом, влиянием покрова относительно слабопроницаемых четвертичных отложений.

Водозабор расположен в районе действующих угольных разрезов. На расстоянии 4,5 км северо-восточнее скважин находится участок горных работ ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - филиал «Бачатский угольный разрез» (рис.2).

По степени защищенности подземные воды на рассматриваемом участке следует отнести к слабозащищенным, так как перекрывающая суглинисто-глинистая толща маломощна и составляет 1,5 м.

Исходя из изложенного выше, в соответствии с классификацией сложности гидрогеологических условий, участок недр «Серебряный ключ» относится ко 2 группе сложности. (неравномерная обводненность водоносного комплекса, сложная водохозяйственная обстановка).

Учитывая параметры эксплуатируемого водоносного горизонта, количество забираемой воды, рассматриваемый водозабор согласно «Методическим рекомендациям по оценке эксплуатационных запасов питьевых и технических вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами» (ГИДЭК, 2002г) отнесён к группе «а» (мелкие одиночные водозаборы).

Методика работ по проекту составлена с учетом получения данных по оценке запасов применительно к водозаборам группы «а».

4.3 Организационные условия производства работ

В соответствии с делением территории РФ на температурные зоны место проведения работ относится к V температурной зоне (Приложение 5 к Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы вып. 5.). Нормативный неблагоприятный период для проведения полевых работ длится с 10 октября по 20 апреля.

Перевозка персонала и необходимых грузов осуществляется автомобильным транспортом.

Для определения затрат времени и сметной стоимости работ использованы ССН и СНОР на геологоразведочные работы, выпуск 1992, 1993 гг. Перевод в действующие цены производился применением индексов изменения сметной стоимости работ, утвержденных на 2017 год Департаментом по недропользованию.

При определении стоимости работ учтены следующие технико-экономические показатели:

- районный коэффициент на проведение полевых, камеральных и лабораторных работ - 1,3;
- накладные расходы – 20 %;

- плановые накопления – 5,2 %;
- сложность гидрогеологических условий: 2 категория;
- период проведения полевых работ: март - октябрь.

Предусмотренные данным проектом работы представлены в таблице.

Таблица 5.1 – Сводный перечень проектируемых работ

Виды, методы, способы, масштабы работ, условия производства	Номер нормы времени (выработки по ССН-92)	Единица работ	Проект. объем
1	2	3	4
Сбор и систематизация материалов, составление проектно-сметной документации	ССН вып. 6, табл. 2	комплект	1
Обследование водозабора и прилегающей территории	ССН вып.2, табл.71, стр.2	скв.	3
Проведение откачки погружным насосом	проект	опыт	2
Наблюдение за восстановлением уровня после откачки	проект	восстан.	2
Отбор проб воды (с прокачками насосом)	проект	проба	2
Организация, ликвидация полевых работ	Инструкция по составлению проектов и смет	%	2,7
Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	ССН вып. 8, табл.14, н.102		1,0
Камеральная обработка материалов лабораторных исследований	ССН вып.8, табл.14, н.74	проба	2

Виды, методы, способы, масштабы работ, условия производства	Номер нормы времени (выработки по ССН-92)	Единица работ	Проект. объем
1	2	3	4
Составление итогового отчета с подсчетом запасов, утверждение в ТКЗ	проект	отчет	1
Переплетные работы	ССН перепл.10, 99 и 106	10 кн.	0,4
Транспортировка	Инструкция по составлению проектов и смет	%	15
Лабораторные исследования (подрядные работы)	ССН вып. 7, табл. 1.3, 1.4, расценки исполнителя	Проба воды	2

4.4 Подготовительный (предполевой) период

4.4.1 Сбор, анализ фондовых материалов и литературных данных, составление проектно-сметной документации

Данный вид работ предполагает получение основных материалов для характеристики геологических, гидрогеологических и других условий. Осуществляется сбор и систематизация фондовых, архивных и опубликованных материалов по территории расположения водозабора. Собирается и анализируется материал геологической, гидрогеологической, геофизической, экологической и гидрохимической направленности.

Затраты на составление ПСД определены по ССН-92, вып. 6 для 1-ой категории сложности.

Таблица 5.2 – Состав исполнителей и затраты на составление ПСД

№ п/п	Состав исполнителей	Затраты труда (чел. мес.)
1	Начальник партии	1,0
2	Геофизик 1 категории	0,25
3	Геолог 1 категории	0,25
4	Геолог, геофизик	0,5
5	Геодезист 2 категории	0,5
6	Инженер 2 категории	0,1
7	Экономист	0,50
	Итого	3,1

Сбор и систематизация материалов отдельно не рассчитывались, затраты учтены составом работ на разработку проектно-сметной документации.

4.5 Полевые работы

4.5.1 Обследование водозабора и прилегающей территории

Проектом предусматривается обследование действующего одиночного водозабора и прилегающей к водозабору территории.

Затраты времени на обследование действующего водозабора скважин определены по ССН вып.2, табл. 71, гр.3, стр.1 и равны 1,32 см.

В соответствии с ССН вып.2, п.180 и табл. 70 работа выполняется производственной группой в составе гидрогеолога 1 категории, техника-гидрогеолога и рабочего 3 разряда. Затраты труда каждого исполнителя в производственной группе численно равны нормам длительности выполнения данной работы. Затраты труда начальника гидрогеологической партии составляют 0,2 чел.см (ССН вып. 2, п.182). Общие затраты труда составляют $0,2+1,32*3=3,96$ чел.см.

4.5.2 Оборудование водозабора для наблюдений

В соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и наблюдения» все водозаборные скважины должны быть оборудованы специальными водомерами (расходомерами), фиксирующими величину отбора воды, и устройствами для замеров уровня. Показания водомерных счетчиков позволяют определить величину водоотбора за любой промежуток времени и по этим данным рассчитать дебит скважины. Систематические наблюдения за измерением уровней позволят определить глубину залегания уровней при различном водоотборе.

4.5.3 Опытно-фильтрационные работы

Опытно-фильтрационные работы (откачки) проводятся для уточнения гидродинамических параметров. Предусматривается проведение откачки на одно понижение в течение 1-х суток в каждой из скважин (10,29 смены).

В конце откачки отбираются пробы воды на изучение качества воды и соответствие нормируемых показателей питьевым стандартам.

По завершению работ проводятся наблюдения за восстановлением уровня в течение 1 смены.

Опытно-фильтрационные работы проводятся с использованием оборудования, установленного в скважинах, в связи с чем затраты на подготовку опыта по откачке воды дополнительно не предусматриваются.

Отбор проб воды учтен составом работ на проведение откачки, затраты отдельно не рассчитываются.

Затраты времени на проведение опыта и восстановление уровня приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет затрат времени на производство опытнo-фильтрационных работ

Виды работ	Ед. изм.	СН, вып.1-4, таблица,	Норма времени, см	Объем работ	Затраты времени, бр/см
------------	----------	-----------------------	-------------------	-------------	------------------------

		строка			
1	2	3	4	5	6
Одиночная откачка	опыт	проект	10,29	2	20,58
Восстановление уровня	восстан .	проект	1,00	2	2,00
Итого					22,58

Затраты труда исполнителей на проведение опыта определены в соответствии с ССН вып.1 ч.4, табл. 8, стр.20:

начальник отряда – $0,02*2=0,04$ чел.см,

техник-гидрогеолог – 20,58чел.см,

машинист 5 разряда – 20,58чел.см,

помощник машиниста – 20,58чел.см.

Наблюдения за восстановлением уровня выполняются техником-гидрогеологом 2 разряда при долевом участии начальника отряда (ССН вып.1, ч.4, табл.8, стр.31). Затраты труда:

начальник отряда – $0,02*2 = 0,04$ чел.см,

техник-гидрогеолог – $1*2 = 2$ чел.см.

4.5.4 Наблюдения за качеством подземных вод

Общий объем пробы на изучение качества воды на соответствие требованиям СанПиН-10 л. Отбор проб производится отдельно на каждый вид анализа, соблюдая все необходимые требования, предъявляемые к применяемой посуде и консервантам.

Отбор проб будет осуществляться из действующей скважины. Затраты времени на отбор проб изливающейся воды определены по нормам табл. 48 ССН вып.1, ч.4.

Затраты времени при этом составят $0,37/10*1*10=0,37$ смены. Затраты труда исполнителей в соответствии с СН вып.1, часть 4, табл. 8, стр.20:

гидрогеолог – $0,04*1=0,04$ чел.см,

техник-гидрогеолог – 0,37 чел.дн,

машинист 5 разряда – 0,37 чел.дн.

4.5.5 Опробование

Подземные воды, используемые для питьевого водоснабжения, должны по качеству удовлетворять требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». Для изучения качества в разрезе года предусмотрен отбор проб из обеих скважин.

Затраты на отбор проб при обследовании водозабора и опытно-фильтрационных работах (откачках) учтены составом работ, отдельно не рассчитываются.

Всего по данному проекту предусматривается отбор 2 проб воды (по 1 пробе при откачке из каждой скважины).

В состав контролируемых показателей качества подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов входит стандартный по СанПиН перечень микробиологических, обобщенных, санитарно-токсикологических, органолептических, радиологических показателей.

На результаты выполненных лабораторных работ необходимо заключение органа Роспотребнадзора о соответствии качества воды требованиям СанПиН, получение которого тоже предусмотрено данным проектом.

4.6 Камеральные работы

4.6.1 Камеральная обработка материалов

Камеральная обработка материалов включает в себя обработку полевых материалов и окончательную обработку с расчетом и утверждением запасов подземных вод.

4.6.2 Камеральная обработка результатов полевых работ

Камеральная обработка материалов полевых работ заключается в уточнении разрезов скважин, обработке материалов опытно-фильтрационных работ, определения по ним гидродинамических параметров, обработке результатов лабораторных исследований проб грунта и воды, обработке результатов режимных наблюдений, составлении сводных таблиц и графиков, текстовых приложений.

Конечным результатом обработки опытно-фильтрационных работ будут листы откачки скважин с уточненным геологическим разрезом и определением параметров по результатам откачек, поэтому затраты на камеральную обработку опытно-фильтрационных работ, включая определение параметров водоносного горизонта, приняты по ССН вып.8, таблица 14, н.102.

Камеральная обработка материалов лабораторных исследований заключается в оценке и статистической обработке химических анализов, составлении сводных таблиц и графиков (диаграмм). Будет выполнена камеральная обработка 2 проб подземных вод при ориентировочном числе показателей 46 (20-по общему химическому анализу, 26 значимых показателей по определению микрокомпонентов, фенолов, нефтепродуктов, АПАВ, микробиологии). Кроме того, будут обработаны результаты анализов, представленных Заказчиком по производственному контролю.

Затраты времени на камеральную обработку лабораторных исследований приняты по ССН вып.8, табл.14, н.74: $6,51 \cdot 0,02 = 0,13$ бр.дн, затраты труда при этом (ССН вып.8, табл.15): $13,67 \cdot 0,02 = 0,27$ чел.дн.

Камеральная обработка материалов режимных наблюдений заключается в подсчете дебитов скважин по снятым показаниям водомерных счетчиков, построении графиков изменения уровней подземных вод, графиков изменения водоотбора, анализе и сопоставлении полученных результатов с результатами откачек и обосновании в конечном итоге количества запасов подземных вод по действующему водозабору. Нормативы определения затрат в действующих ССН отсутствуют, работы по составу сопоставимы с камеральной обработкой

материалов по гидрологическим створам (СН вып.8, глава 7) за исключением затрат на графическую и гидравлическую экстраполяцию данных и построение графиков переходных коэффициентов. В связи с вышесказанным затраты на камеральную обработку режимных наблюдений определены по СН вып.8, табл.14, н.112 с применением $k=0,4$. Затраты времени составят $13,62*0,4=5,44$ бр.дн, затраты труда (СН вып.8, табл.15, н.113): $28,60*0,4=11,44$ чел.дн.

4.6.3 Составление отчета с подсчетом запасов

Текстовая часть отчета будет представлена в соответствии с «Требованиями по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу материалов подсчета эксплуатационных запасов питьевых, технических и лечебных минеральных подземных вод», М., 2011. (Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов Российской Федерации – ГКЗ).

Камеральные работы выполняются с использованием ПЭВМ и пакета прикладных программ.

Нормы времени и затраты труда применительно к специфике данного отчета отсутствуют, поэтому сметная стоимость определена по сметно-финансовому расчету. В подготовке отчета с подсчетом запасов, исходя из практики выполнения аналогичных работ, будут задействованы (СФР):

Ведущий гидрогеолог - 7,0 чел дн
гидрогеолог 2 кат. - 25,0 чел.дн.
техник-гидрогеолог 1 кат - 25,0 чел дн
Всего затраты труда составят 57 чел дн.

При выполнении работ задействованы компьютеры с периферийными устройствами (сканер, принтеры), связанные сервером в локальную сеть.

4.6.4 Затраты ПЭВМ

Все виды камеральных работ будут выполнены с использованием персональных компьютеров, пакетов программного обеспечения и периферийных устройств: сканеров, принтеров, плоттеров, копировального оборудования.

Общие затраты времени работы ПЭВМ определены из затрат времени на камеральные работы в количестве:
 $4,40+0,33+4,45+5+15+25+3,96+20,44+1,12=79,70$ маш.см.

4.6.5 Переплетные работы

Отчет по выполненным работам будет представлен в 4–х экземплярах. Текст отчета оформляется жестким переплетом, для графических приложений изготавливаются папки.

Затраты времени на изготовление переплета (перепл. 10,9):

$$1,08 \cdot 4/10 = 0,43 \text{ бр.дн.}$$

На изготовление папок (перепл. 10,1):

$$0,78 \times 4/10 = 0,31 \text{ бр.дн.}$$

Затраты труда на переплетные работы приведены в таблице 4.5.

Таблица 5.4 – Виды переплетных работ

Наименование должностей	Вид работ				Итого, чел.дн
	жесткий переплет		изготовление папок		
	норма т.10-9	на 4 книги	норма	на 4 папки	
1	2	3	4	5	6
Начальник партии	0,09	0,36	0,07	0,28	0,64
Инженер 1 кат.	0,09	0,36	0,07	0,28	0,64
Рабочий 3 раз.	0,09	0,36	0,65	2,6	2,96
ИТОГО		1,08		3,16	4,24

4.7 Транспортировка грузов и персонала

Проектом предусматривается доставка необходимого технологического груза, оборудования и исполнителей (персонала полевого отряда) из г. Красноярск на участок автомобильным транспортом. Общая длина автомобильных переездов при выполнении работ (минимальное количество поездок 5 при расстоянии до объекта 165 км) составит не менее 825 км (310

км*2*5). Основной персонал представлен гидрогеологом, техником-гидрогеологом и рабочим 3 разряда.

Для доставки используется автомобиль типа УАЗ-2206. Для определения сметной стоимости затрат транспорта лимиты в размере 15% от стоимости полевых работ.

4.8 Прочие работы и затраты

4.8.1 Организация и ликвидация полевых работ

Затраты на организацию и ликвидацию работ рассчитываются в процентах от стоимости полевых работ согласно "Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы".

Согласно п.6.8.12 указанной Инструкции затраты на организацию и ликвидацию работ составляют 2,7% от стоимости полевых работ.

4.8.2 Заключение и экспертиза

Затраты на экспертизу отчета определяются в соответствии с письмом комиссии по запасам и составляют по подземным водам для водозабора 10,0 тыс. руб (1 скважина).

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

4.8.3 Полевое довольствие

Общие затраты труда на полевых работах составляют 75,53 чел.дн. В расчете сметной стоимости учтены затраты в количестве 60,21 чел.дн исходя из нормативов затрат труда и объемов работ по данному проекту (табл.4.6).

4.8.4 Доплаты и компенсации

Сметные затраты на доплаты и компенсации персоналу определяются в процентах от заработной стоимости работ по объекту, выполняемых собственными силами, и составляют 30 %.

4.8.5 Подрядные работы

Подрядным способом выполняются лабораторные исследования.

Выбор методов аналитических исследований, применяемых при лабораторных испытаниях, определен их возможностями (чувствительностью анализа) и обусловлен требованиями, заключенными в нормативных документах,

Основной объем лабораторных исследований будет осуществляться лабораторным центром филиал ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» в г.Белово и Беловском районе.

Объем лабораторных работ обоснован количеством отобранных проб. Затраты на проведение анализов водных проб приведены в таблицах 4.7-4.8, 4.10.

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

Таблица 5.5 – Основные показатели, определяемые при изучении качества воды

№ пп	Наименование показателей	ПДК, не более
Органолептические показатели и макрокомпоненты		
1	запах, баллы	2
2	привкус, баллы	2
3	цветность, градусы	20(35)
4	мутность, мг/л	1,5(2,0)
5	электропроводность	не нормир.
6	водородный показатель	0,09
7	карбонат- и гидрокарбонат-ион	не нормир.
8	двуокись углерода свободная	не нормир.
9	жесткость общая	7(10)
10	кальций	не нормир.
11	магний	не нормир.
12	натрий	не нормир.
13	нитраты	45
14	нитриты	3

№ пп	Наименование показателей	ПДК, не более
15	аммоний-ион (по азоту)	2,0
16	окисляемость перманганатная	не нормир.
17	сульфаты	500
18	хлориды	350
19	сухой остаток	1000(1500)
Микрокомпоненты и органические вещества		
20	алюминий	0,5
21	барий	0,1
22	бериллий	0,0002
23	бор	0,5
24	железо	0,3
25	кадмий	0,001
26	марганец	0,1
27	медь	1,0
28	молибден	0,25
29	мышьяк	0,05
30	никель	0,1
31	ртуть	0,0005
32	свинец	0,03
33	селен	0,01
34	стронций	7,0
35	хром	0,05
36	фториды	1,5
37	цинк	5,0
38	фенольный индекс	0,25
39	нефтепродукты	0,1
40	АПАВ	0,5
Микробиологические показатели		

№ пп	Наименование показателей	ПДК, не более
41	термотолерантные колиформные бактерии	отсутствие
42	общие колиформные бактерии	отсутствие
43	общее микробное число	не более 50
Радиологические показатели		
44	общая альфа –радиоактивность, Бк/л	0,2
45	общая бета-радиоактивность, Бк/л	1,0

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

Объем лабораторных работ в период оценки запасов подземных вод составит 2 пробы на соответствие качества подземных вод нормативам СанПиН 2.1.4.1074-01. Затраты на проведение анализов приведены в таблице 5.6.

Спектральным анализом оценивается наличие 40 элементов в почве.

Таблица 5.6 Основные показатели и затраты времени по анализу проб воды

№ нормы по ССН вып. 9, табл.1.3-1.4	Наименование показателей	Норма по ССН вып. 7 на 1 пробу, бр.час	Затраты времени на 2 пробы
319	запах	0,04	0,08
318	вкус	0,03	0,06
321	цветность	0,06	0,12
320	мутность	0,07	0,14
168	электропроводность	0,19	0,38
189	водородный показатель	0,07	0,14

№ нормы по ССН вып. 9, табл.1.3-1.4	Наименование показателей	Норма по ССН вып. 7 на 1 пробу, бр.час	Затраты времени на 2 пробы
195+223	карбонат- и гидрокарбонат-ион	0,05+0,04	0,18
201	двуокись углерода свободная	0,13	0,26
324	железо общее	0,19	0,38
206	жесткость общая	0,18	0,36
220	кальций	0,10	0,20
230	магний	0,10	0,20
241	натрий	0,18	0,36
330	нитрат-ион	0,23	0,46
249	нитрит-ион	0,11	0,22
174	аммоний-ион	0,10	0,20
250	окисляемость перманганатная	0,14	0,28
334	сульфат-ион	0,25	0,50
340	хлор-ион	0,16	0,32
335	сухой остаток	0,2	0,4
299	расчет и оформление анализов	0,24	0,48
172	алюминий	0,13	0,26
176	барий	0,12	0,24
322	бериллий	1,77	3,54
179	бор	0,35	0,70
324	железо	0,19	0,38
215	кадмий	0,43	0,86
325	марганец	0,33	0,66
327	медь	0,28	0,56

№ нормы по ССН вып. 9, табл.1.3-1.4	Наименование показателей	Норма по ССН вып. 7 на 1 пробу, бр.час	Затраты времени на 2 пробы
328	молибден	0,36	0,72
329	мышьяк	0,46	0,92
243	никель	0,23	0,46
332	свинец	0,72	1,44
333	селен	0,62	1,24
266	стронций	0,41	0,82
289	хром	0,60	1,20
338	фториды	0,24	0,48
341	цинк	0,39	0,78
160д	фенолы	1,2	2,4
152д	нефтепродукты	2,63	5,26
157д	АПАВ	0,94	1,88
ИТОГО		15,26	30,52
в т.ч. по ССН вып.7		10,49	20,98
По дополнению к ССН вып.7 (экол)		4,77	9,54

Таблица 5.7 – Затраты времени на проведение спектрального анализа

Определяемые компоненты	Ед. изм.	Объем работ	Номер нормы	Норма времени на ед.работ, бр/час	Затраты времени, бр.час,

Подготовка проб, определение труднолетучих компонентов	проба	10	398	0,12	1,2
Определение легколетучих компонентов	проба	10	399	0,06	0,6
Расшифровка элементов	10 элем.	40	400	0,04	1,6
Итого затраты на 1 анализ				0,22	3,4

Стоимость определения радиологических и микробиологических показателей определяется по расценкам лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Красноярскому краю». В связи с тем, что договора заключаются непосредственно перед доставкой проб по заявке, стоимость работ определена ориентировочно. Основная часть результатов микробиологических анализов будет получена недропользователем по программе производственного контроля.

Таблица 5.8 – Расчет затрат времени и труда на выполнение работ, сметная стоимость

№ п/п	Наименование работ	ССН-93 том, табл., кол., стр.	Норма времени	ССН-93 том, табл., кол., стр.	Норма затрат труда	Ед. изм.	Объем работ	Затраты времени, см.	Затраты труда, чл.дн.	Сметная стоимость по СНОР 93	Сметная стоимость в текущих ценах, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
1.	Подготовительный период и проектирование							12,70	39,37		
1.1	Сбор и систематизация сведений по району работ и объекту, составление проектно-сметной документации	6.2.2	1,00	6.2.2	3,1	мес.	1	12,70	39,37	3206,23	98625
2.	Полевые работы										
2.1	Обследование действующих водозаборов	2.71, гр.1	1,32	2.70	3,96	объект	3,00	1,08	3,54	3064,96	94309
2.3	Опытно-фильтрационные работы							22,58	43,24		
2.3.1	Проведение откачек погружным насосом при загрузке водоподъемных труб	проект	10,29	1-4.8.18	20,60	опыт	2,00	20,58	41,20	2639,9	81231
2.3.2	Наблюдения за восстановлением уровня после откачек	проект	1,00	1-4.8.31	1,02	восстан.	2,00	2,00	2,04	69,74	2146
2.4.2	Отбор проб воды из скважин	1-4.48	0,37	1-4. п.260	0,044	л	20	1,11	0,88	14,54	447
3.	Организация, ликвидация полевых работ					%	2,70				
4	Камеральные работы										
	Лабораторные исследования										
	Общий химический анализ				7.1,3.1,4, расчет	проба	2				5556
	Химический анализ по дополнению (определение нефтепродуктов)				доп.7, 152	проба	2				2550
	Спектральный анализ				7.3.	проба	2				240

№ п/п	Наименование работ	СН-93 том, табл., кол., стр.	Норма времени	СН-93 том, табл., кол., стр.	Норма затрат труда	Ед. изм.	Объем работ	Затраты времени, см.	Затраты труда, чл.дн.	Сметная стоимость по СНОР 93	Сметная стоимость в текущих ценах, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
4.1	Камеральная обработка материалов опытно-фильтрационных работ	8.14.102	2,20	8.15.102	4,62	10 п.м	2,00	5,44	11,46	546,9	16830
4.6	Составление текстовой части окончательного отчета по оценке запасов	СФР				отчет	1,00	25,00	57,00		120032
5	Использование ПЭВМ						79,70				6730
5	Переплетные работы							0,74	4,24		11212
5.1	Изготовление жесткого переплета	переп.,10,99	1,08	переп.,10,99	2,70	10 книг	0,40	0,43	1,08		1772
5.2	Изготовление папок	переп.,10,106	0,78	переп.,10,106	7,90	10 папок	0,40	0,31	3,16		1968
	ИТОГО:										441876

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разведка подземных вод на участке «Серебряный ключ» для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой санатория-профилактория «Серебряный ключ» будет выполняться ООО «СГП-Экология». Основанием для проведения работ является геологическое задание и протокол согласований между заказчиком и подрядчиком.

Была составлена программа подсчета запасов подземных вод на участке «Серебряный ключ» для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения водой санатория-профилактория согласно геологического задания, согласованного с Управлением по недропользованию по Кемеровской области «Кузбасснедра», а так же расчет сметной стоимости работ.

Проведена оценка современного состояния территории водозабора, изучены гидрогеологических условия запасов подземных вод, экологическое состояние территории. Выполнено обоснование выбора методов подсчета запасов подземных вод, изучены потенциальные опасности при проведении геолого-разведочных работ.

Геолого-гидрогеологические, физико-географические, водохозяйственные условия изучены с детальностью, обеспечивающей создание природной гидрогеологической модели участка недр и подсчета запасов подземных вод.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Крепша Н.В., Свиридов Ю.Ф. Учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 144с
2. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. «Оценка эксплуатационных запасов подземных вод», М., «Недра», 1970 г.
3. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. «Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек», М., «Недра», 1979 г.
4. Бочевер Ф.М. «Расчет эксплуатационных запасов подземных вод», М., «Недра», 1968г.
5. Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды), М., МПР РФ, 1998 г.
6. Геология СССР. Том 14. Геологическое описание. Западная Сибирь. Алтайский край, Кемерово, Новосибирская, Омская и Томская области, М., «Недра», 1967. 504 с.
7. Гидрогеология СССР. Том XXVII. Кемеровская область и Алтайский край, М., «Недра», 1972. 368 с.
8. Гидрография СССР. А.А. Соколов - Гидрометеиздат, Л., 1952
9. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, т.7, вып.10.л. Гидрометеиздат, 1985.
10. Закон РСФСР «Об охране окружающей среды» от 19.12.91 г. № 2060-1, Ведомости Верховного совета РСФСР №10/92.
11. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, М, ГКЗ, 2007 г.
12. Коломенский Н.В. Общая методика инженерно-геологических исследований – М.: Недра, 1968. – 256с.
13. Максимов В.М. Справочное руководство гидрогеолога, «Недра», 1967г., 1979г.

14. Методические рекомендации по «Оценке эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами», М., «ГИДЭК», 2002 г.

15. МУ 2.1.5.1183-03 «Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий, 2003 г.

16. Отраслевой стандарт «Воды подземные. Классификация по химическому составу и температуре», М., ВСЕГИНГЕО, 1986 г.

17. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства – М: 1999 – 144с.

18. Сборник цен на проектные работы для строительства изд. 1987-1990 гг

19. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод. Приказ МПР от 31 декабря 2010 г. № 569.

20. Федеральный закон «О недрах».

21. Шенгер И.А. и др. Техника безопасности при геологоразведочных работах.. – Л.: Недра, 1970 – 264 с

22. Экономика и управление геологоразведочным производством: Учебно-методическое пособие / Под ред. В.П.Орлова, С.Ж.Даукеева.– Москва: Изд-во ЗАО «Геоинформмарк», 1999–248с.

Фондовая

23. Аникин А.И. Отчет по теме: «Оценка обеспеченности населения Кемеровской области ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения», II этап, 2000г.

24. Макейкин Н.П. «Материалы по подготовке к изданию гидрогеологической карты масштаба 1: 200 000 листа N-45-XV (отчет за 1963-1967 г.г.), 1967 г.

25. Шабович Е.И. Заключение о наличии подземных вод для технического водоснабжения «СП «Серебряный ключ» ОАО УК «Кузбассразрезуголь» Беловского района Кемеровской области, № Г-02/10 от 20 мая 2010 г.

Нормативная

26. ГОСТ 12.0.003-2015 - Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;

27. ГОСТ 12.2.003-91 - Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

28. ГОСТ 12.2.062-81 - Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные;

29. ГОСТ 12.3.009-76 - Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности;

30. ГОСТ 12.4.011-89 - Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;

31. ГОСТ 12.4.125-83 - Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация;

32. ГОСТ 12.1.005-88 - Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

33. ГОСТ 23407-78 - Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия;

34. ГОСТ 12.1.019-79 - Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

35. ГОСТ 12.1.030-81 - Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
36. ГОСТ 12.1.006-84 - Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля;
37. ГОСТ 12.1.038-82- Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов;
38. ГОСТ 12.1.003-2014 - Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности;
39. ГОСТ 12.1.012-90 - Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования;
40. ГОСТ 12.4.002-97 - Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний;
41. ГОСТ 12.4.024-86 - Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования;
42. ГОСТ 12.1.007-76 - Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;
43. ГОСТ 12.1.004-91 - Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;
44. ГОСТ 12.1.045-84 - Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля;
45. СП 52.13330.2011 - Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;
46. СанПиН 2.2.4.548-96 - Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;

47. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 - Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;
48. СанПиН 2.2.4.3359-16 - Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах;
49. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 - Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы;
50. ГОСТ 31192.2-2005 (ИСО 5349-2:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах;
51. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 - Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы;
52. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования;
53. ГОСТ 12.2.003-91 - Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
54. СНиП 2.04.05- 91 - Отопление, вентиляция и кондиционирование;
55. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
56. СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03 - Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий;
57. ПУЭ Правила устройства электроустановок. 7-е изд. с изм. и дополн., – М.; Изд-во стандартов 2006. – 331 с. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204;
58. Техника безопасности при геологоразведочных работах. И.А. Шенгер и др. – Л.: Недра, 1970 – 264 с;

59. ГОСТ 12.4.026-2001 - Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;
60. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения;
61. ГОСТ 31319-2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах;
62. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 - Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов;
63. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
64. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2);
65. Коваленко В.П. Загрязнения и очистка нефтяных масел / В.П. Коваленко. – М.: Химия. 1978. – 320 с.
66. ГОСТ 17.2.1.03-84 «Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения»;
67. ГОСТ 17.4.3.04-85 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения»;
68. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»
69. ГОСТ 12.4.135-84 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения щелочепроницаемости»;

70. ГОСТ 12.4.103-83 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»;
71. ГОСТ 12.4.127-83 «Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества»
72. ГОСТ 17.1.3.06-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод»;
73. ГОСТ 17.2.1.04-77 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения»;
74. ГОСТ 17.1.3.02-77 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ»;
75. ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»;
76. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017);
77. Конституции Российской Федерации;
78. СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
79. СанПиН 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения, 2002 г.
80. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;

81. СНиП 11-01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

82. СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства.

83. СП 31.13330.2012 Водоснабжение наружные сети и сооружения.

84. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства

Интернет:

85. <http://www.kru.ru/ru/>

86. <http://www.sgp.su/>